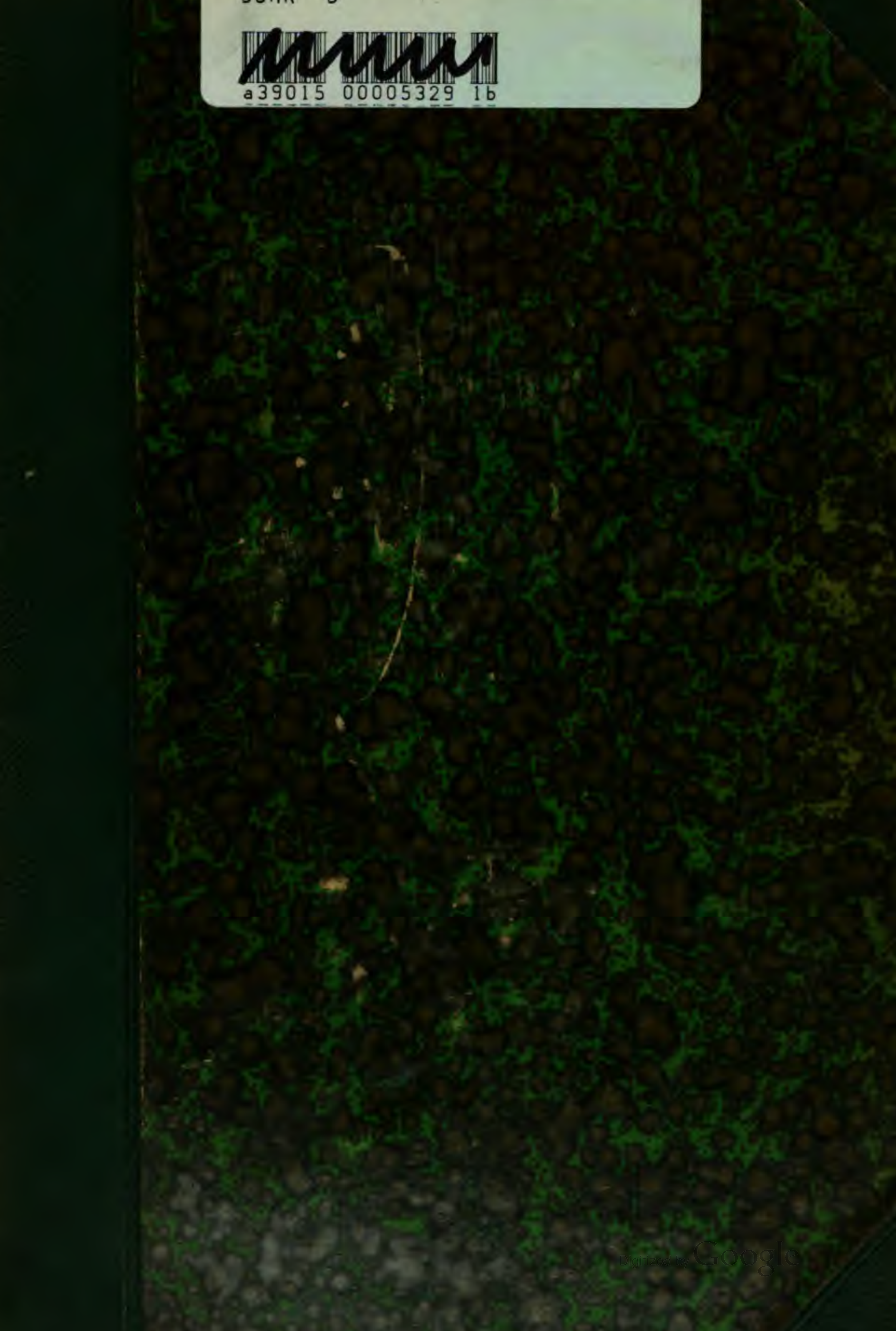
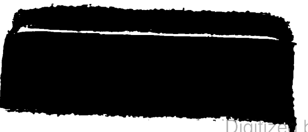





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Organ für die Gesamtinteressen des Pflanzenschutzes.

Unter Mitwirkung

von

Prof. Dr. **Mc. Alpine** (Melbourne), Prof. Dr. **Briosi** (Pavia), Prof. Dr. **L. Crié** (Rennes), Prof. Dr. **Cuboni** (Rom), Prof. Dr. **Dafert** (Wien), Prof. Dr. **Delacroix** Paris), Prof. Dr. **Eriksson** (Stockholm), Prof. Dr. **Farlow** (Cambridge), Kais. Geh.-Rat Prof. Dr. **Fischer von Waldheim**, Exc. (Petersburg), Dr. **Fletcher** (Ottawa), Prof. Dr. **Galloway** (Washington), Prof. Dr. **Gennadius**, Athen), Dr. **Humphrey** (Baltimore), Prof. Dr. **O. Kirchner** (Hohenheim), Prof. Dr. **Klebahn** (Hamburg), Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **Kühn**, Excellenz (Halle), Prof. Dr. **v. Lagerheim** (Stockholm), Dr. **Laubert** (Berlin-Steglitz), Professor Dr. **Ritter v. Liebenberg** (Wien), Professor Dr. **E. Marchal** (Gembloux—Belgien), Professor **Fr. Noack** (Gernsheim a. Rh.), Professor Dr. **Mac Owan** (Capetown), Prof. Dr. **O. Penzig** (Genua), Prof. Dr. **Pirotta** (Rom), Prof. Dr. **Charles Plowright** (Kings Lynn—England), Prof. Dr. **Prillieux** (Paris), Prof. Dr. **Ritzema Bos** (Wageningen), Prof. Dr. **Saccardo** (Padua), Prof. Dr. **Solla** (Pola), Prof. Dr. **Sorokin**, Wirkl. Staatsrat (Kasan), Dr. **Thiele** (Breslau), Prof. Dr. **De Toni** (Modena), Prof. Dr. **H. Trail** (Aberdeen—Schottland), Prof. Dr. **Treub** (Buitenzorg — Java), Direktor **Vermorel** (Villefranche), Prof. Dr. **Voglino** (Turin), Pof. Dr. **F. Went** (Utrecht) **Charles Whitehead** (Maidstone), Prof. Dr. **Zopf** (Münster).

herausgegeben von

Prof. Dr. Paul Sorauer,
(Berlin-Schoeneberg, Martin Lutherstrasse 50).

XVII. Band. Jahrgang 1907.



Stuttgart 1908.
Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer.
Verlag für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

Inhaltsübersicht.

Seite

Referate.





Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Sprechsaal.

Originalabhandlungen.

Über die Ausführung und die Ergebnisse von Haftfestigkeitsversuchen kupferhaltiger Bekämpfungsmittel gegen die Peronospora.[1])

Von W. Kelhofer,
Vorstand der chem. Abteilung der schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.

Hierzu Taf. I.

Wenn man die verschiedenen Bekämpfungsmittel hinsichtlich ihrer Haftfestigkeit mit einander vergleichen will, so müssen die diesbezüglichen Versuche den Verhältnissen, wie sie in der Natur obwalten, möglichst angepasst werden. Aus diesem Grunde haben Versuche im Weinberge, wie sie gemeinsam von Chuard, Porchet und Faes im Kanton Waadt angestellt wurden, gewiss ihren hohen Wert.[2]) Wenn ich von solchen gleichwohl Umgang genommen habe, so geschah es teils deshalb, weil mir eine gleichmässige Bespritzung des Blattwerkes mit der Rebenspritze, sowie eine einwandsfreie Probeentnahme der bespritzten Blätter vor und nach Beregnung derselben infolge ihrer ungleichen Form und ihrer verschiedenartigen Stellung am Rebstock weniger leicht möglich erschien, teils aber auch deshalb, weil ich nicht in der Lage gewesen wäre, ohne Umständlichkeiten solche Versuche in so grossem Maßstabe durchzuführen. Auch war zu berücksichtigen, dass die Bedingungen in der Praxis sehr wechelnde sind, sodass die Resultate je nach Jahrgang, Reblage, Klima etc. ganz verschieden ausfallen konnten. Aus den angeführten Gründen erschien es mir wichtig, das Verhalten der Mittel unter genau bekannten Bedingungen zu studieren. Da besonders bezüglich der mechanischen Widerstandsfähigkeit des Kupferniederschlages lebendes Material sich wesentlich von Glasplatten u. drgl. unterscheidet, habe ich, entgegen dem Vorgehen anderer Forscher, das erstere bevorzugt und

[1]) Vortrag, gehalten in der agrik.-chem. Sektion des Schweiz. Vereins analyt. Chemiker (siehe „Protokoll“ über die Jahresversammlung in Freiburg am 28. und 29. Sept. 1906, enthalten im „Sanit.-demograph. Wochenbulletin der Schweiz“, 1906, Seite 814.

[2]) Siehe: E. Chuard, F. Porchet und H. Faes: Enquête sur le mildiou et les traitements cupriques. Chronique agricole, Jahrg. 1905 und 1906.

Glasplatten mehr nur zum Studium der rein chemischen Einflüsse auf den Kupferbelag angewendet. Für diesen Zweck erwiesen sich die Glasplatten, wie wir später sehen werden, sogar noch als geeigneter, indem sie mit einer bekannten Menge Spritzflüssigkeit versehen werden konnten, sodass nur die Bestimmung des auf der Platte haftengebliebenen Kupfers (nach der Behandlung mit dem betr. Lösungsmittel) erforderlich war. Die sichere Bestimmung der Blattfläche, sowie die Verwendung mehrerer verschiedener Spritzflüssigkeiten machte ferner eine Abtrennung der Blätter von der Pflanze notwendig, sodass ich auf künstlich erzeugten Regen angewiesen war, wenn nicht zufällig ergiebige natürliche Niederschläge im geeigneten Momente in Aussicht standen. Nach Anstellung zahlreicher Vorversuche habe ich dann schliesslich folgendes Verfahren zur Anwendung gebracht:

Je 10 grosse Rebenblätter — später habe ich als Spritzunterlage die Blätter des Pfeifenkrautes (*Aristolochia Sipho*) verwendet, die sich wegen ihrer regelmässigen Gestalt und wegen ihrer grösseren, mehr in einer Ebene liegenden Spreite nicht nur leichter genau zeichnen, sondern auch leichter gleichmässig bespritzen liessen, — ich sage also je 10 Rebenblätter wurden in ihren Umrissen auf Papier gezeichnet, von dem man das Verhältnis zwischen Gewicht und Flächeninhalt durch Wägung und Ausmessung einer grösseren Anzahl Bogen bestimmt hatte. Ebenso wurde der Verlauf bezw. die Richtung der Mittelrippe durch einige Nadelstiche auf der Umrissfigur angedeutet. Nachher wurden die Blätter, die nur am Stiel angefasst werden durften, auf der oberen Seite mit Hilfe eines selbstverfertigten, mit dem Gebläse in Verbindung stehenden gläsernen Winkelrohrzerstäubers so lange mit der betreffenden Brühe bespritzt, bis das Blatt überall gleichmässig mit einem feinen Tau bedeckt erschien und die kleinen Tröpfchen eben ineinander überzufliessen im Begriff standen. Die auf das Blatt gespritzte Kupfermenge betrug je nach der Konzentration der Spritzflüssigkeit und der Dauer der Bespritzung 0,15—0,4 g metallisches Kupfer (entsprechend 0,6 bis 1,6 g Kupfervitriol) pro m^2. Alsdann liess ich die Brühe an einem schattigen Orte 24 Stunden an den Blättern antrocknen, schnitt die letzteren dem Mittelnerv entlang entzwei und setzte die eine Hälfte, indem ich sie am Stiel vermittelst eines kleinen Stiftes auf einem Brette befestigte und dieses in schwach geneigter Lage im Freien aufstellte, einem Regen von bestimmter Dauer und Intensität aus, den ich vermittelst der Gartenbrause jederzeit zu erzeugen imstande war. Die Beregnung schwankte bei den verschiedenen Versuchen zwischen 1 und 6 Stunden, die Regenmenge zwischen 10 und 80 mm. Nachher liess ich die beregneten Blatthälften gut abtropfen, zerschnitt

sie mit der Schere, trocknete sie und bestimmte darin, wie in den zuvor ebenfalls zerschnittenen und getrockneten nicht beregneten Hälften, nach vorausgegangener Veraschung, das Kupfer nach der Rose'schen Methode als Sulfür, welches in die entsprechende Menge metallisches Kupfer bezw. Kupfervitriol umgerechnet wurde. Die aufgespritzte Gesamtmenge an Kupfer, sowie das haftengebliebene Kupfer wurden endlich auf Grund des ermittelten Inhaltes der Blattflächen auf die Flächeneinheit ausgerechnet und ihr Verhältnis in Prozenten der Gesamtmenge als Haftfestigkeit ausgedrückt.

Nachdem ich in Vorstehendem das von mir praktizierte Verfahren für die Bestimmung der Haftfestigkeit beschrieben habe, erübrigt mir des weiteren die Resultate der diesbezüglichen Versuche bekannt zu geben. Ich verzichte darauf, das grosse Zahlenmaterial aufzuführen, das ich seit Beginn der Versuche im Jahre 1900 bis heute zu Tage gefördert habe; ich glaube mich vielmehr auf zwei Serien von Versuchsergebnissen beschränken zu dürfen, die alle in der Praxis in Betracht kommenden Spritzflüssigkeiten in sich schliessen. Ich fand in einer

I. Versuchsreihe

bei einer ca. 1 stündigen künstlichen Beregnung und einer Regenmenge von 20,4 mm, sowie einer aufgespritzten durchschnittlichen Kupfermenge von 327 mg Cu pro m² Blattfläche folgende Resultate für die Haftfestigkeit der verschiedenen Spritzmittel nach 24stündigem Antrocknen derselben am Blatt:

1. Kupfervitriollösung . . . . 9,7 %
2. Azurinlösung . . . . 44,7 „
3. Bordeauxbrühe (mit 2 (gebr.) Kalk auf 2 Vitriol) 60,7 „
4. Burgunderbrühe (mit 2,4 (kryst.) Soda auf 2 Vitriol) . . . . 68,0 „
5. Bordeauxbrühe mit verschiedenen Mengen an Kalk:
   a) 1 Kalk . . . . 67,8 „
   b) 2 „ (wie Nr. 3) . . . . 60,7 „
   c) 3 „ . . . . 38,1 „
6. Burgunderbrühe mit verschiedenen Mengen an Soda:
   a) 2,4 Soda (schwach alkal. wie Nr. 4) . 68,0 „
   b) 2,8 „ (stärker alkalisch) . . . . 40,7 „

In einer

II. Versuchsreihe

wurden bei einer 1½ stündigen Beregnung und einer Regenmenge von 29,4 mm, sowie einer aufgespritzten durchschnittlichen Kupfer-

menge von 250 mg Cu pro m² Blattfläche folgende Zahlen für Verdet im Vergleich zu Bordeaux- und Burgunderbrühe mit und ohne Zuckerzusatz gefunden:

1. Bordeauxbrühe 2%ig	ohne Zucker (wie I_3) . .	63,3 %
	mit 100 g Zucker pro hl	53,7 „
2. Burgunderbrühe 2%ig	ohne Zucker (wie I_4) .	74,8 „
	mit 100 g Zucker pro hl	73,2 „
3. Verdet neutre 1⅛%ig	ohne Zucker	38,2 „
	mit 100 g Zucker pro hl .	41,5 „
4. Verdet basique 2%ig	ohne Zucker	30,2 „
	mit 100 g Zucker pro hl	50,6 „

Auf Grund vorstehender Untersuchungsergebnisse, die durch zahlreiche andere vermehrt werden könnten, ist folgendes zu konstatieren:

1. Die in beiden Versuchsreihen festgestellte, schon von Perraud[1]) nachgewiesene grössere Haftfestigkeit der Burgunderbrühe (mit 2,4 Soda) gegenüber der Bordeauxbrühe (mit 2 Kalk). Noch bedeutender war der Unterschied im Vergleich zu der mit 3 kg Kalk bereiteten Bordeauxbrühe, während in dem Falle, wo die letztere nur mit 1 kg Kalk hergestellt wurde, die Haftfestigkeit nur noch unerheblich hinter derjenigen der Burgunderbrühe zurückblieb was darauf hinweist, dass bei Verwendung von noch weniger Kalk die Burgunderbrühe bezüglich Haftfestigkeit vielleicht sogar hinter die Kalkbrühe zu stellenist;

2. ist hervorzuheben die mit höherem Kalk- bezw. Sodagehalt abnehmende Haftfestigkeit der Bordeaux- bezw. Burgunderbrühe, welche Tatsache mit Rücksicht auf die in der verhältnismässig kurzen Zeit niedergegangene grosse Regenmenge erklärlich erscheint;[2])

3. ist anzuführen die im Gegensatze zu Chuard und Porchet[3]) festgestellte geringere Haftfestigkeit des Verdet, insbesondere des Verdet basique, gegenüber den beiden andern Spritzmitteln. Dieser von uns, wie auch von Guillon und Gouirand[4]) sowie von Gastine[5]) unter Verwendung von Glasplatten und Rebenblättern konstatierte

[1]) Joseph Perraud: Moyens d'augmenter l'adhérence des bouillies cupriques sur les raisins. Journal d'agriculture pratique, 1898 (2), Seite 814.

[2]) Siehe auch: Aimé Girard. Recherches sur l'adhérence aux feuilles des plantes des composés cupriques. Compt. rend., 1892.

[3]) Siehe die oben erwähnten beiden Abhandlungen.

[4]) G. M. Guillon und G. Gouirand. Über die Haftfestigkeit der verschiedenen zur Bespritzung des Weinstocks verwendeten Kupfermittel. Compt. rend., 1898, 127, 254 und 423, sowie: L'adhérence des bouillies cupriques. Revue de viticulture, 1905, Bd. I, Seite 628.

[5]) G. Gastine: Bulletin de la société des viticulteures de France. 1906, Heft 6.



ungünstige Befund der beiden Kupferpräparate ist möglicherweise zum teil darauf zurückzuführen, dass wenigstens beim Verdet neutre annähernd die gleiche Menge an Kupfer aufs Blatt gespritzt wurde, wie von der Bordeaux- bezw. der Burgunderbrühe und dass infolgedessen das Verdet nach 24 Stunden noch nicht genügend angetrocknet war, d. h. sich noch nicht vollständig in das schwerlösliche basische Acetat umgewandelt hatte. Im Weinberg dürften diesbezüglich die Verhältnisse für gewöhnlich günstiger liegen, zumal ja auch ausdrücklich die Vorschrift gegeben wird, nur ³/₄- bis höchstens 1 %ige Lösungen dieser beiden Mittel zu verspritzen; [1])

4. ist bemerkenswert die geringere Haftfestigkeit der gezuckerten Bordeauxbrühe gegenüber der nicht gezuckerten. Dieser Befund ist in Anbetracht der in Anwendung gebrachten kurzen Regendauer und des verhältnismässig grossen Zuckerzusatzes von 100 g pro hl erklärlich, indem die durch den Zucker in Lösung gehaltene Kupfermenge selbstverständlich leicht fortgeführt wird. Bei längerer Beregnung habe ich allerdings die umgekehrte Wahrnehmung gemacht, indem unter diesen Umständen bei der gezuckerten Bordeauxbrühe, die, wie ich früher nachgewiesen habe,[2]) sich, nebenbei bemerkt, schon bei Anwendung sehr kleiner Mengen Zucker — 50 g pro Hektoliter — durch eine bedeutend längere, ich möchte fast sagen unbegrenzte Haltbarkeit auszeichnet, eine grössere Haftfestigkeit festgestellt wurde als bei der nicht gezuckerten. Ich nehme davon Umgang, die diesbezüglichen Zahlen hier mitzuteilen;

5. ist hervorzuheben die grössere Haftfestigkeit der mit Zucker verspritzten Verdets, insbesondere des Verdet basique, gegenüber den ohne Zucker zur Anwendung gebrachten Präparaten. Die für das Verdet basique gefundene auffallend hohe Haftfestigkeit (50,6 gegenüber 30,2 %) mag ihre Erklärung zum Teil darin finden, dass hier nur etwa halb so viel Kupfer aufgespritzt wurde wie von der nicht gezuckerten, nämlich nur 137 statt 273 mg pro m². In der Praxis dürfte diese grosse Haftfestigkeit des Verdet basique wohl kaum erreicht werden;

6. ist zu betonen, dass in der Haftfestigkeit zwischen gezuckerter und nicht gezuckerter Burgunderbrühe kein Unterschied konstatiert

---

[1]) Siehe auch: E. Chuard und C. Dusserre. Sur les verdets employés dans la lutte contre le mildiou. Chronique agricole, 1904, Nr. 5, sowie: E. Chuard und F. Porchet: L'adhérence des bouillies cupriques. Revue de viticulture, 1905, Bd. I, Seite 586.

[2]) W. Kelhofer: Versuche über die Beeinflussung der Haltbarkeit der Bordeauxbrühe durch Zusätze, IX. Jahresber. der Versuchsanstalt Wädenswil, 1898/99, Seite 87 und Bereitung der Bordeauxbrühe mit Zuckerzusatz, Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 1905, Seite 182.

werden konnte.[1]) Da auch die Haltbarkeit der Burgunderbrühe durch Zuckerzusatz nicht im mindesten gesteigert wird, hat es keinen Zweck, dieses Bekämpfungsmittel mit Zuhilfenahme von Zucker herzustellen

und 7. geht aus obigen Versuchen hervor, dass das Azurin entschieden eine geringere Haftfestigkeit aufweist als die Bordeaux- und Burgunderbrühe.

Inzwischen stellte sich bei Ausführung einer neuen Versuchsreihe Regenwetter ein, dem ein ziemlich heftiges Gewitter vorausging. Ich benutzte diese Gelegenheit gerne, um die 2 Tage zuvor mit den verschiedenen, auf ihre Haftfestigkeit zu prüfenden Brühen beschickten Blätter bezw. Blatthälften während 24 Stunden einem gleichmässigen, leichten Regen auszusetzen. Die während dieser Zeit niedergegangene Regenmenge betrug 16,9 mm. Die unter vorstehenden mehr natürlichen Verhältnissen zu Tage geförderten Versuchsergebnisse, welche einer Bestätigung bedürfen, zeigten nun auffallenderweise eine Verschiebung in der Haftfestigkeit zu Ungunsten der Burgunderbrühe im Vergleich zur Bordeauxbrühe. Die Haftfestigkeit der Burgunderbrühe sank nämlich unter diejenige der Bordeauxbrühe, ja sogar unter diejenige des Verdet neutre, welche Tatsache zweifelsohne zum teil der geringeren mechanischen Wirkung des natürlichen Regens auf den eingetrockneten Bordeauxbrüheniederschlag zuzuschreiben ist. Die unter diesen Verhältnissen zu stande gekommene relativ geringe Haftfestigkeit der Burgunderbrühe gegenüber der Bordeauxbrühe konnte aber nicht allein dem genannten Umstande zugeschrieben werden, sondern es mussten noch andere Faktoren an der rascheren Wegführung des Kupfers von den mit Burgunderbrühe bespritzten Blättern wirksam sein. Es lag nahe, anzunehmen, dass der lösende Einfluss der Atmosphärilien sich hier in höherem Maße geltend machte als bei den früheren Versuchen.[2]) Ich stellte daher sofort diesbezügliche Versuche an, deren Resultate in verschiedener Hinsicht von Interesse sein müssen, da sie, wie ich hoffe, einigermaßen zur Aufklärung der ziemlich verwickelten, das Endergebnis der Haftfestigkeitsversuche so sehr beeinflussenden Verhältnisse geeignet sein dürften. — Von der Erwägung ausgehend, es möchte in erster Linie das im Regenwasser namentlich nach Gewittern mitunter in nicht unbeträchtlicher Menge enthaltene

[1]) Siehe auch: G. Gouirand. Über die Bekämpfung der Peronospora. Annal. agron., 1898, T. 24, S. 344.

[2]) Siehe auch: L. Sostegni und G. Tripodi. Über die chemische Zusammensetzung der Kupferkalkmischung. Le stazione speriment. agrar. Ital. Vol. XIX, 1890, S. 130—141 und Bolletino della Societa generale dei viticoltori Ital., Jahrg. V, Nr. 15.

Ammonnitrat, sowie in zweiter Linie die Kohlensäure an diesem Lösungsprozess beteiligt sein,[1]) unterwarf ich zunächst diese beiden Agentien einer eingehenden Prüfung, deren Ergebnisse zu einer Bestätigung der letzterer zu Grunde gelegten Annahme führten und im weiteren mit aller Deutlichkeit dartaten, dass die lösende Wirkung sowohl des Ammonnitrates als auch der Kohlensäure auf den mit 2 kg Kupfervitriol und 2,4 kg Soda erzeugten Burgunderbrüheniederschlag eine grössere war als auf den mit 2 kg Kupfervitriol und 2 kg Kalk erhaltenen Bordeauxbrüheniederschlag.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass ich von den in verschiedener Art hergestellten Brühen bestimmte Mengen, und zwar bei den Versuchen mit Ammonnitrat je 2 ½, bei denjenigen mit Kohlensäure je 5 cm^3 der vorher auf das Doppelte verdünnten Brühen, entsprechend 25 bezw. 50 mg Kupfervitriol, auf vorher gründlich gereinigte Glasplatten (9/12 cm) gleichmässig auftrug, während 24 Stunden gut antrocknen liess und die Platten nachher eine bestimmte Zeit lang in die betreffende Lösung hineinstellte. Nach stattgefundener Einwirkung wurden die Platten auf einem Gestell abtropfen gelassen, der Kupferbelag in Salzsäure gelöst und das Kupfer bestimmt. Die folgenden beiden Tabellen geben über das in Lösung gegangene, bezw. haften gebliebene Kupfer Aufschluss.

I. Ammonnitratreihe:[2])

(Platten 9/12 cm, mit 2,5 cm^3 doppelt verdünnter Brühe bestrichen, 24 Stunden antrocknen gelassen, 10 Minuten in destilliertes Wasser und hierauf während 4 Tagen in je 1 l 0,02 %ige Ammonnitratlösung gestellt.)

---

[1]) Nach einer Zusammenstellung von J. König (Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, II. Bd., Seite 1141) wurde von verschiedenen Forschern im Maximum gefunden 0,016 g Salpetersäure und 0,031 g Ammoniak im Liter. E. Reichardt (Arch. Pharm. 206, Seite 193) fand ferner in 1 Liter Regenwasser 4,47 cc = 0,0088 g Kohlensäure.

[2]) Die verschiedenen Ammonsalze scheinen sich bezüglich ihrer lösenden Wirkung auf den Kupferniederschlag nicht ganz gleich zu verhalten. Es geht dies aus einem vergleichenden Versuch mit Lösungen aequivalenter Mengen Ammonnitrat und Ammonchlorid hervor. Dieselben enthielten 0,2 g salpetersaures bezw. 0,134 g salzsaures Ammoniak im Liter. In je 3 ½ Liter dieser Lösungen wurden während 4 Tagen je 2 Platten (13/18 cm) gestellt, nachdem man dieselben vorher mit je 2,5 cc unverdünnter Bordeauxbrühe (2 g K. V. und 1 g Kalk in 100 cc) bestrichen und während 24 Std. antrocknen gelassen hatte. Die Bespritzung der auf der Platte ungelöst gebliebenen Kupfermenge ergab für Ammonnitrat eine Haftfestigkeit von 75,6 %, für Ammonchlorid dagegen eine solche von nur 64,6 %, mit andern Worten salpetersaures Ammoniak brachte weniger Kupfer in Lösung als die aequivalente Menge von salzsaurem Ammoniak.

Art des Bekämpfungsmittels:	Haftfestigkeit %
I. Bordeauxbrühe 2%ig	
a) 0,5 Teile Kalk, gebr. (neutral) . . .	52,6
b) 1,0 „ „ (alkalisch)	72,7
c) 2,0 „ „ „	94,0
II. Burgunderbrühe 2%ig	
a) 2,0 Teile Soda, kryst. (sauer) . . .	43,7
b) 2,29 „ „ (neutral)	46,4
c) 2,8 „ „ (alkalisch)	67,7

II. Kohlensäurereihe:

(Platten 9/12 cm, mit 5 cm³ doppelt verdünnter Brühe bestrichen, nach 24stündigem Antrocknen, 10 Minuten in destilliertes Wasser und nachher während 24 Stunden in je 1 Liter 0,2%ige Kohlensäurelösung [bei 15° C gesättigte Kohlensäurelösung auf das 10fache Volumen verdünnt] gestellt.)

Art des Bekämpfungsmittels:	Haftfestigkeit %
I. Bordeauxbrühe 2%ig	
a) 0,5 kg Kalk, (neutral)	42,6
b) 1,0 „ „ (alkalisch)	56,1
c) 2,0 „ „ „	63,3
II. Burgunderbrühe 2%ig	
a) 2,0 Soda (sauer)	24,1
b) 2,3 „ (neutral)	26,6
c) 2,8 „ (alkalisch)	41,1

Aus den in vorstehenden Tabellen aufgeführten Versuchsergebnissen geht also hervor:

1. dass, wie zu erwarten war, beiden Atmosphärilien eine lösende Wirkung auf die Kupferverbindungen zukommt[1]) und zwar der Kohlensäure, wie es scheint, eine grössere als dem Ammonnitrat,[2])

---

[1]) Siehe auch: S. M. Bain. Die Wirkung des Kupfers auf Blätter. Bull. of the agric. Experiment Station of the University of Tennessee, Vol. XV, S. 21—108.

[2]) Dass dies wirklich der Fall ist, habe ich durch einen besondern Versuch dargethan, indem ich Glasplatten 9/12 cm mit derselben Menge (2,5 cc) an neutraler 2%iger Bordeaux- bezw. Burgunderbrühe bestrich, 3×24 Std. antrocknen liess und in Lösungen (1 Liter) aequivalenter Mengen Kohlensäure (0,1 g im

2. dass der Burgunderbrüheniederschlag leichter gelöst wird als der Bordeauxbrüheniederschlag, indem bei beiden Lösungsmitteln die an der Platte haften gebliebene Menge an Kupfer in ersterem Falle eine geringere war als in letzterem [1])

und 3., dass die lösende Wirkung sowohl des Ammonnitrates als auch der Kohlensäure mit zunehmender Alkalität der Brühe abnahm. Dieses Verhalten ist beim Kalk, der als Karbonat auf der Platte verbleibt und als solcher ebenfalls Lösungsmittel zur Wegführung beansprucht, ohne weiteres verständlich, weniger dagegen bei der zudem in viel geringerem Überschuss anwesenden Soda, die bei dem vorherigen Hineinstellen der Platten in destilliertes Wasser ja ohnehin mit dem gleichfalls anwesenden Natriumsulfat entfernt wurde.

Die ungleiche Löslichkeit der Kupferniederschläge in den beiden Reagentien konnte leicht durch Nachweis des in Lösung gegangenen Kupfers mit dem sehr empfindlichen Griggi'schen Reagens (Alkalische Formaldoximlösung: 6,95 g salzs. Hydroxylamin, 5,6 g Ätzkali, 7,25 cm³ 40 % Formaldehydlösung, mit destilliertem Wasser auf 100 cm³ aufgefüllt) [2]) erkannt werden, das damit eine dunkelviolette bis olivgrüne Färbung gibt.[3]) Die Kupferreaktionen korrespondierten vollkommen mit dem gravimetrisch ermittelten Gehalt des auf den Platten verbliebenen Kupfers. Wesentlich dabei ist, dass die mit dem Reagens zu prüfende Lösung genügend stark alkalisch gemacht wird, weshalb man den abgemessenen Proben zweckmässig einen vorherigen Zusatz von Natronlauge macht.

Es stehen sich also einander hier zwei wichtige Faktoren, welche die Haftfestigkeit vornehmlich bedingen, gegenüber, nämlich die mechanische Wirkung der Regentropfen einerseits und die chemische Wirkung der darin gelösten Atmosphärilien, Kohlensäure und Ammonnitrat, andererseits. Es ist nun begreiflich, dass es Fälle

---

Liter) und Ammonnitrat (0,864 g im Liter) stellte und 24 Stunden sich selbst überliess. Die gefundenen Zahlen sind die folgenden:

Bezeichnung	Ammonnitrat		Kohlensäure	
	Bord.-Br.	Burg.-Br.	Bord.-Br.	Burg.-Br.
Haftengebliebene Kupfermenge %	75,2	70,2	17,5	16,3

Das Lösungsvermögen für Kohlensäure ist also bei beiden Brühen etwa 4½ mal grösser als dasjenige der äquivalenten Menge Ammonnitrat.

[1]) Siehe auch die vorhergehende Fussnote.

[2]) G. Griggi: Boll. Chim. Farm., 1904, 43, S. 565—567. Ref. in Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, Bd. 10 (1905), Heft 3, S. 169.

[3]) Vermittelst desselben lässt sich z. B. das in Lösung befindliche Kupfer einer schwach alkalischen Bordeauxbrühe nachweisen.

geben wird, wo das eine Mal mehr nur die mechanische (z. B. bei von Wind begleitetem Platzregen), das andere Mal mehr nur die chemische Wirkung zur Geltung kommt (z. B. bei leichtem, gleichmässigem Landregen). Die Regel wird indessen die sein, dass beide Wirkungen sich gegenseitig unterstützen und je nachdem der eine oder andere Faktor sich mehr geltend macht, wird die Haftfestigkeit mehr zugunsten dieses oder jenes Bekämpfungsmittels ausfallen.

Was speziell noch die Versuche mit Quellwasser, das ich zur Erzeugung des künstlichen Regens brauchte, im Vergleich zu denjenigen mit Regenwasser anbetrifft, so kommt hier ein weiteres, bisher nicht genügend gewürdigtes Moment hinzu. Ich habe nämlich ferner festgestellt, dass der im Quellwasser gelöste doppeltkohlensaure Kalk die lösende Wirkung der Kohlensäure und des Ammonnitrats beeinträchtigt, was aus folgendem Versuche hervorgeht: Ich behandelte je 2,5 cm^3 derselben auf Glasplatten aufgetragenen Brühe (Bordeauxbrühe mit 1% Kalk): 1. mit durch Kohlensäure gesättigtem destilliertem Wasser, 2. mit durch Kohlensäure gesättigtem Brunnenwasser, das im Liter 0,30 g Trockenrückstand, hauptsächlich aus Kalk bestehend, enthielt und 3. mit durch Kohlensäure gesättigtem Kalkwasser, bezw. einer Mischung von Kalkwasser und Brunnenwasser, die einen Trockenrückstand von 0,680 g im Liter aufwies, in der Weise, dass ich die mit den angetrockneten Brühen behafteten Glasplatten während 4 Stunden in die betreffende Flüssigkeit hineinstellte und nachher das auf den Platten haften gebliebene Kupfer bestimmte (s. Taf. 1). Eine Platte stellte ich zum Vergleich in destilliertes Wasser. Die zutage förderten Untersuchungsergebnisse sind die folgenden:

Behandlung mit	Haftfestigkeit in %
1. Destilliertem Wasser	96.1
2. „ „ mit CO_2 gesättigt	5.0
3. Brunnenwasser „ „ „	35.4
4. Kalkwasser „ „ „	52.4

Wie ersichtlich, ging um so weniger Kupfer in Lösung, je höher der Gehalt des Lösungsmittels an doppeltkohlensaurem Kalk war. Da das von mir verwendete Quellwasser, wie oben mitgeteilt, ziemlich erhebliche Mengen an Kalk aufwies, während Ammoniak vollkommen fehlte und auch der Gehalt an freier Kohlensäure ein beschränkter war, ist es naheliegend, dass die lösende Wirkung unter diesen Umständen eine mehr untergeordnete Rolle spielte, dafür aber die mechanische in Anbetracht der in so kurzer Zeit niedergegangenen grossen Regenmenge eine beträchtliche war und es durchaus erklärlich erscheinen lässt, dass alsdann die Haftfestigkeit der Bordeauxbrühe niedriger ausfiel als diejenige der Burgunderbrühe und zwar

um so niedriger, mit je grösserem Kalküberschuss dieselbe bereitet wurde.

Was endlich die von uns gefundene geringere Haftfestigkeit des Verdet betrifft, so ist dieselbe zweifelsohne darauf zurückzuführen, dass wir bei unseren Versuchen, wie schon früher hervorgehoben, zu starke Lösungen angewendet haben, was zur Folge hatte, dass ein erheblicher Teil des Acetates unzersetzt blieb und alsdann leicht vom Blatt weggeführt wurde. Die mechanische Wirkung der Regentropfen ist beim Verdet begreiflicherweise eine sehr beschränkte, da das Kupfersalz für sich allein nur eine geringe Angriffsfläche bietet. Dagegen wirkt das Wasser ausserordentlich leicht lösend auf das neutrale Acetat, auch ohne Mitwirkung von Kohlensäure und Ammonnitrat, solange die Umwandlung in basisches Salz nicht stattgefunden hat. Es ist aber möglich, dass das basische Acetat, das aus dem neutralen beim Eintrocknen entsteht, gegenüber den beiden genannten Agentien, speziell gegenüber der Kohlensäure, widerstandsfähiger ist als das neutrale Kupferhydrat, bezw. basische Kupferkarbonat und es würde sich daraus die bei Anwendung verdünnter Lösungen von Chuard, Porchet und Faes beobachtete verhältnismässig grosse Haftfestigkeit des Verdet erklären lassen, wobei indess die Frage noch offen bleiben muss, ob unter diesen Umständen der Rebe ein ebenso lang andauernder Schutz gewährt wird wie bei Anwendung der doppelt so starken Kupferkalk- bezw. Kupfersodamischung.

Es wird sich nun im ferneren noch darum handeln, experimentell nachzuweisen, dass tatsächlich bei sonst gleichbleibenden Bedingungen die Bordeauxbrühe (mit Kalküberschuss) gegenüber Platzregen von bestimmter Quantität gleiche oder geringere Haftfestigkeit zeigt als die Burgunderbrühe, dass aber das Verhältnis sich umkehrt, wenn eine gleiche Regenmenge während relativ langer Zeit einwirken kann. Bezüglich des Verdet ist auch noch die Vermutung durch den Versuch zu bestätigen, dass bei Anwendung verdünnterer Lösungen die Haftfestigkeit unter sonst gleichen Umständen noch beträchtlich gesteigert werden kann.

Jedenfalls geht aus dem oben schon Mitgeteilten hervor, dass man nicht ohne Weiteres die verschiedenen Spritzmittel in eine Rangordnung stellen kann. Dies ist nur zulässig, wenn man von der Haftfestigkeit gegenüber einem bestimmten Faktor ausgeht, oder wenn eine konkrete Kombination von Bedingungen vorliegt, die man möglichst vollständig definieren kann.

Dass das Studium dieser Verhältnisse nicht so schnell zu einem abschliessenden Urteile führen kann, ist begreiflich, wenn man bedenkt, wie viele Faktoren hier zu berücksichtigen sind. Es sei nur erinnert an die Zusammensetzung des Bekämpfungsmittels, an die

Zubereitung, an das Alter desselben, an die mehr oder minder gleichmässige Verteilung auf das Blatt, an die Menge von aufgespritztem Material, an die Dauer des Antrocknens etc. etc.

Wenn ich gleichwohl jetzt schon eine praktische Schlussfolgerung aus dem Gesagten ziehen zu können glaube, so mag es etwa die sein, dass die Bordeauxbrühe mit einem mässigen Überschuss an Kalk, also etwa 1 kg auf 2 kg Kupfervitriol, unter allen Umständen empfohlen werden kann. Nicht nur hat dieselbe sowohl gegenüber der starken mechanischen Wirkung des künstlichen, wie der anhaltend lösenden Wirkung des natürlichen Regens eine sehr beträchtliche Widerstandsfähigkeit an den Tag gelegt, sondern es ist auch ihre pilztötende Wirkung auf die Peronospora eine unbestrittene und die schädigenden Einflüsse auf das Wachstum der Pflanze sind auf ein Minimum beschränkt.

An dieser Stelle spreche ich Herrn P. Huber für seine Unterstützung bei Ausführung vorstehender Versuche meinen besten Dank aus.

Der Ausbruch des amerikanischen Stachelbeer-Mehltaus in England.

Von E. S. Salmon, F. L. S.,
Mycologist to the South-Eastern Agricultural College, Wye, Kent, England.

I.

Im Jahre 1900, in meinem Bericht über das Auftreten des amerikanischen Stachelbeer-Mehltaus, *Sphaerotheca mors uvae* (Schwein.) Berk., in einem Garten der Grafschaft Antrim in Irland — das erste nachweisliche Auftreten der Krankheit in Europa — schrieb ich: „Diese neue Stachelbeerkrankheit kann den grössten Schaden anrichten. Es ist daher von grosser wirtschaftlicher Bedeutung, daß Maßregeln getroffen werden, um die Krankheit sofort zu unterdrücken“. 1902, als ich darauf hinwies, daß die Krankheit an verschiedenen neuen Örtlichkeiten in Irland und an zwei Stellen in Rußland ausgebrochen sei, schrieb ich: „Ich möchte die Aufmerksamkeit auf die ernste wirtschaftliche Schädigung lenken, die den europäischen Obstzüchtern bevorsteht, wenn der amerikanische Stachelbeer-Mehltau sich in Europa weiter ausbreiten sollte. In jedem Falle, wo die Krankheit aufgetreten ist, hat sie einen ernsten Charakter angenommen und scheint jedes Jahr mit vermehrter Heftigkeit wieder zu kommen; zweifellos stehen die Stachelbeerzüchter Europas vor einer ernsten Gefahr“. 1905 verzeichnete ich die andauernde Zunahme der Krankheit in Irland und auf dem Kontinent und schrieb: „Selbst auf die

Gefahr hin, mich zu wiederholen, kann ich nicht unterlassen, nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß von den Behörden unverzüglich energische Maßnahmen getroffen werden müssen, um diese Krankheit in Irland zu bekämpfen. Der erste Schritt müßte zweifellos sein, daß die Baumschulen in den infizierten Distrikten von einem Sachverständigen untersucht würden, da das Vorhandensein kranker Pflanzen in irgend einer Baumschule eine stete Quelle neuer Ansteckung sein würde. Die Möglichkeit, die Krankheit vollständig zu unterdrücken, verringert sich mit jedem Jahre, indem der Mehltau von neuen Plätzen Besitz ergreift. Die Liste der infizierten Gelände ist jetzt schon bedenklich lang, und die landwirtschaftlichen Behörden laden eine ernste Verantwortlichkeit auf sich, wenn sie es versäumen, schnell und energisch gegen die Krankheit vorzugehen. Die englischen Stachelbeerzüchter sollten von den Behörden ein Einfuhrverbot nicht untersuchter Stachelbeersträucher in England und Irland verlangen und ferner darauf dringen, daß die Krankheit mit allen Mitteln in Irland unterdrückt werde." Schließlich schrieb ich 1906: „Es ist klar, daß die Gefahr jetzt brennend geworden ist. Die Krankheit war in Europa bis 1900 unbekannt, als sie in drei Gärten in zwei Grafschaften in Irland sich zeigte, in welches Land sie mit kranken Sträuchern eingeschleppt worden war. Jetzt steht die Krankheit in Irland in Hunderten von Gärten in vierzehn Grafschaften in voller Blüte und behauptet sich noch immer in den Gärten, wo sie zuerst 1900 beobachtet wurde. Vorläufig ist England noch verschont geblieben, wenn aber die augenblicklichen Verhältnisse unbeanstandet weiter dauern, so ist es nur eine Frage der Zeit, daß die Krankheit auch in England ausbrechen wird."

Am 10. November 1906 fand ich den amerikanischen Stachelbeer-Mehltau in einer englischen Baumschule auf dem jungen Holze einer Anzahl von hochstämmigen Kronenbäumchen, die auf *Ribes aureum* veredelt waren. Diese Sträucher waren vor drei Jahren vom Kontinent eingeführt worden. In derselben Baumschule waren auch zahlreiche gewöhnliche Stachelbeersträucher, auf denen ich nichts von dem Mehltau entdecken konnte. Als der Baumschulbesitzer von dem Auftreten des Mehltaus und der ernsten Natur der Krankheit verständigt wurde, zeigte er sich augenblicklich bereit, alle befallenen Hochstämme zu verbrennen und die strengsten Vorbeugungsmaßregeln zu treffen, falls die Krankheit im nächsten Jahre auch auf anderen Sträuchern ausbrechen sollte.

Ohne Zweifel standen wir hier vor dem lange gefürchteten ersten Ausbruch der Krankheit in England. Infolge eines Berichtes, den ich der „National Fruitgrower's Federation" vorlegte, wurde beschlossen, eine Unterredung mit dem Landwirtschaftsminister nach-

zusuchen. Ich wohnte dieser Unterredung bei, und wir konnten nichts weiter erlangen als das Versprechen, daß, wenn von einem Abgeordneten ein besonderer Antrag betreffs der Krankheit eingebracht werden sollte, „er vom Ministerium wohlwollende Berücksichtigung finden würde". Auf die Anregung des Wye College wurden im House of Commons und im House of Lords Anfragen gestellt, um die Aufmerksamkeit auf die den englischen Obstzüchtern drohende Gefahr zu lenken. Die Antwort des Ministeriums lautete: „Das Ministerium ist nicht befugt, die Einfuhr kranker Sträucher zu verbieten oder deren Vernichtung anzuordnen und es ist nicht tunlich, noch in dieser Session ein neues Gesetz in Vorschlag zu bringen. Seit einigen Jahren ist ein Flugblatt über die Angelegenheit im Umlauf, von dem während des letzten Jahres mehrere Tausend Exemplare verteilt worden sind. Das Ministerium hat sich jetzt in Verbindung mit den Gärtnern gesetzt, um die nötigen Informationen zu erhalten, auf Grund deren vor der Einfuhr von Stachelbeersträuchern aus den Ländern, wo die Krankheit verbreitet ist, gewarnt werden könne". Auf diese Antwort erwiderte ich folgendes: „Wenn das Ministerium vorläufig nicht befugt ist, die Einfuhr zu verbieten, so liegt gerade darin ein Grund, unverzüglich ein neues Gesetz in Vorschlag zu bringen. Was das Flugblatt betrifft, was kommt dabei heraus? In einem Flugblatt über den verhältnismäßig harmlosen europäischen Stachelbeer-Mehltau finden wir 1901 (und seitdem nicht berichtigt) nur die kurze Notiz, daß „der amerikanische Stachelbeer-Mehltau in beträchtlicher Ausdehnung in der Grafschaft Antrim, Irland, im Sommer 1900 aufgetreten ist". Kein Wort darüber, daß die Krankheit äußerst ansteckend und erst kürzlich eingeschleppt worden ist, noch irgend eine Warnung betreffs der Quelle des Unheils. Es wäre dasselbe, sich vorzustellen, daß eine äusserst ansteckende epidemische, kürzlich eingeschleppte Tierkrankheit mit einem kurzen Paragraphen in einem Flugblatt über eine vergleichsweise harmlose Krankheit abgetan sein sollte. Es ist beklagenswert, wenn das Ministerium meint, daß durch die Herausgabe und die Verteilung eines solchen Flugblattes irgend etwas erreicht werden könne. Was die Warnung vor dem Bezug von Stachelbeer-Sträuchern aus Ländern, wo die Krankheit verbreitet ist, anbetrifft, so ist ein solches Verfahren vollständig nutzlos. Erstens greift die Krankheit auf dem Kontinent so schnell weiter um sich, daß sich zur Zeit nicht mit Sicherheit sagen läßt, ein Land sei noch verschont geblieben. Z. B. waren die hochstämmigen Kronenbäumchen, auf denen ich die Krankheit in einer englischen Baumschule zuerst entdeckte, von einer Firma in Frankreich geliefert worden. Nun ist die Krankheit aus Frankreich bis jetzt noch nicht gemeldet worden. Entweder kommt sie trotzdem dort vor, oder die Sträucher waren von

der französischen Firma aus einer andern Baumschule in einem Lande (etwa Deutschland) bezogen worden, wo die Krankheit nachweislich ausgebrochen ist.

In der Absicht, die Gärtner Englands vor der neuen Gefahr zu warnen und die Obstzüchtervereine des Landes zu veranlassen, Petitionen um schleunige und energische Maßnahmen gegen die Krankheit bei dem Ministerium einzubringen, hielt ich eine Reihe freier Vorträge in den bedeutendsten Obstbaubezirken. Ich sprach in Worcester, Pershore und Evesham. Infolge einer Mitteilung, die ich nach dem Vortrag in Worcester erhielt, besuchte ich einige Handelsgärtnereien in Worcestershire, wo ich die Krankheit in einem Gebiet von etwa 20 Morgen heftig ausgebrochen fand. Die befallenen Varietäten waren: Leveller, Berry's Early Kent, Whinham's Industry und Lancashire Lad. Auf einem halben Morgen Leveller waren die Sträucher so stark infiziert, daß alle jungen Triebe an der Spitze von dem braunen Mycel des Mehltaus überzogen waren. In diesem Teile der Pflanzung ging im vorigen Sommer der Mehltau auch auf die Beeren über, so daß sie vor dem Verkauf sorgfältig ausgesucht werden mußten. Ein weiteres infiziertes Gebiet wurde bald in der Nachbarschaft von Evesham entdeckt. Ein gewisser Baumschulbesitzer bekam aus einer andern Baumschule ein paar Sträucher als Probe einer Sendung von 6000 Sträuchern, die zum Verkauf angeboten waren. Diese 6000 Sträucher würden wie gewöhnlich alsbald an einen Käufer in Essex abgeschickt worden sein, wenn nicht der Baumschulenbesitzer, durch meinen Vortrag in Evesham darauf aufmerksam gemacht, wie notwendig es sei, alle Sträucher vor der Absendung einer genauen Prüfung zu unterziehen, mir die Probe zur Untersuchung zugeschickt hätte. Ich fand die Pflanzen stark von dem amerikanischen Mehltau befallen. Der Verkauf nach Essex unterblieb, unglücklicherweise waren aber schon einige Tausend Sträucher aus dieser Baumschule an verschiedene Käufer abgeschickt worden.

Nachdem ich den Distrikt verlassen hatte, berichtete der Worcestershire Grafschaftsrat über diese Fälle, und Mr. G. Massee aus Kew wurde als staatlicher Mykologe hingeschickt, um die Krankheit zu untersuchen. Infolge einer eindringlichen Belehrung über die ernste Natur der Krankheit hatten die Gärtner bis dahin sich die größte Mühe gegeben, die Krankheit aufzuspüren, zu bekämpfen und den Weg zu erkunden, auf welchem sie ins Land eingedrungen war. Nachdem Mr. Massee das infizierte Gebiet besucht hatte, wurden alsbald als die wissenschaftliche Anschauung des staatlichen Mykologen folgende Angaben durch die Presse und überallhin verbreitet: „Es ist absolut kein Grund für die geringste Besorgnis vorhanden. Das Klima von Worcestershire wirkt der Entwicklung der Krankheit entgegen. In Irland

begünstigen die Verhältnisse ihre Ausbreitung, aber der Schaden ist dort übertrieben worden. Die Krankheit geht nicht unbedingt auch auf die Beeren über. Der Eigentümer einer Gärtnerei sagte, daß die Krankheit dort seit 30 Jahren vorkäme, woraus ohne weiteres einleuchtet, daß sie in der Grafschaft einheimisch und nicht eingeschleppt worden ist. Die Behauptung, daß es in Amerika unmöglich sei (europäische) Stachelbeeren zu kultivieren, sei eine bloße Redensart".

Diese Angaben stehen in direktem Widerspruch mit den von mir neuerdings in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlichten und in den Vorträgen vor den Obstzüchtern vertretenen Ansichten. Da meiner Meinung nach das ganze Gewicht wissenschaftlicher Überzeugung gegen Mr. Massee's Gutachten sprach, und die Angelegenheit von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist, beantragte ich augenblicklich in einem Briefe an das Landwirtschaftsministerium und an die Presse, dass die streitigen Punkte wissenschaftlicher Entscheidung unterworfen werden möchten. In diesem Briefe schrieb ich wie folgt: „Ich wünsche in Kürze Mr. Massee folgendes zu entgegnen: 1. Das Klima von Worcestershire ist sicherlich nicht weniger förderlich für die Verbreitung der Krankheit, als das verschiedener europäischer Länder, wo die Krankheit ausgebrochen ist. 2. Meine Artikel in dem Journal Royal Horticultural Society, Vols XXV, XXVI, XXVII und XXIX enthalten die unverkürzten Berichte von all den Gärtnern in Irland, mit denen ich korrespondiert habe. Sie geben ein genaues Bild des jährlichen Schadens an Sträuchern und an der Ernte. Das irische Landwirtschaftsministerium spricht im Flugblatt No. 76 von den Ernteausfällen und gibt den Rat, es sei am sichersten, die kranken Sträucher auszuroden und zu verbrennen. 3. Mr. Massee wurde es bei seinem kurzen Besuche offenbar nicht bekannt, daß in einer gewissen Gärtnerei in Worcestershire im letzten Sommer die Beeren derart von dem Mehltau befallen wurden, dass sie vor dem Verkauf sorgfältig ausgesucht werden mußten. 4. Ich habe in den obengenannten Zeitschriften gewisse mir bekannt gewordene Tatsachen erwähnt, die darauf hindeuten, daß die Krankheit mit eingeführten Pflanzen nach Irland gekommen sei. Ferner, in dem Falle der infizierten Hochstämme in einer englischen Baumschule zeigte sich, daß die Krankheit nur auf den eingeführten Pflanzen ausgebrochen war. Ebenso wurde mir in Evesham mitgeteilt, daß Sträucher vom Kontinent her dort importiert sind. Prof. A. de Jaczewski hat Tatsachen veröffentlicht, die zu der Annahme berechtigen, daß die Krankheit in Russland aus Amerika eingeschleppt worden sei; und Prof. Eriksson, der bedeutendste Mykologe Europas, verfolgt in seinem letzten Artikel in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten die Verbreitung der Krankheit von drei bestimmten Krankheitsherden aus.

Mr. Massee muss diese wissenschaftlichen Anschauungen kennen; er verläßt sich aber ohne weiteres auf die Angaben einer unwissenschaftlichen Persönlichkeit, des Verwalters der Baumschule, daß „die Krankheit dort seit 30 Jahren vorkäme“ und bekundet öffentlich seine Überzeugung, daß die Krankheit einheimisch sei und daß Einfuhrverbote zwecklos wären. Angenommen selbst, daß die Krankheit seit langem in Worcestershire vorkomme — was erst noch zu beweisen ist — ist es eine unbestreitbare Tatsache, daß sie auf dem Kontinent so überhand nimmt, dass es trotzdem notwendig ist, die unkontrollierte Einfuhr von Stachelbeersträuchern zu verbieten. 5. Meine Behauptung, daß ein lohnender Betrieb der Stachelbeerzucht in Amerika wegen der Empfänglichkeit der Pflanzen für den Mehltau unmöglich geworden sei, stützt sich auf Veröffentlichungen in dem Year Book of the Department of Agriculture (United States) for 1899, in dem Report of the Commissioners of Agriculture for 1877 (Washington) in Bulletins 114 und 161 der New York Agricultural Experiment Station und auf Informationen, die mir Prof. S. A. Beach, einer der ersten Autoritäten Amerikas in der Stachelbeerkultur, gegeben hat.

Es ist hier nicht der Ort, weitere wissenschaftliche Tatsachen anzuführen, die den gefährlichen Charakter der Krankheit und die Notwendigkeit sofortigen gesetzlichen Eingreifens beweisen, um die weitere Einfuhr kranker Pflanzen zu verhindern. Eine bedenklich falsche Angabe Mr. Massee's, auf welche Weise die Krankheit eingeschleppt worden sein mag, berichtigte ich in Gardener's Chronicle im vorigen Januar. Das hat jedoch Mr. Massee nicht verhindert, sie in einem Kapitel über „Legislation and Disease“ in seinem kürzlich erschienen Buche zu wiederholen.

Da ich der Meinung bin, daß ein möglichst energisches und nachhaltiges Eingreifen, unterstützt durch erfahrenen sachverständigen Rat, jetzt Sache des Landwirtschaftsministeriums ist, um die Stachelbeerkultur vor großen Verlusten zu bewahren, beantrage ich, das Ministerium solle das Gutachten seines wissenschaftlichen Beirates durch eine unabhängige und kompetente wissenschaftliche Autorität, unseres Landes oder von auswärts, nachprüfen lassen. Ich beantrage, daß diese Prüfung unverzüglich vorgenommen werde, da nicht anzunehmen ist, daß die Gärtner energische Bekämpfungsmaßregeln treffen werden, angesichts der Veröffentlichungen, die überall als das Gutachten des wissenschaftlichen Beraters des Ministeriums verbreitet werden“.

Es ist einleuchtend für jeden, der die schnelle Ausbreitung des Mehltaus, wenn er ungehindert in einem Lande an verschiedenen Orten festen Fuß fassen kann, aufmerksam verfolgt hat, daß es mit

der Möglichkeit, die Krankheit im Keim zu ersticken oder auch nur einzuschränken, sehr bald vorbei sein wird, wenn nicht das Ministerium ohne Zaudern gesetzliche Schritte tut, um jede weitere Einfuhr kranker Sträucher zu verhindern und jeden infizierten Bezirk sofort bekannt zu geben. Es ist demnach für die englischen Obstzüchter von der größten Wichtigkeit, zu erfahren, ob das Ministerium entschlossen ist, den amerikanischen Stachelbeer-Mehltau als eine epidemische und ansteckende Krankheit zu behandeln, die seit kurzem in das Land eingeschleppt worden ist. Unglücklicherweise scheint das Ministerium, offenbar im Vertrauen auf die erstaunlichen Berichte des staatlichen Mykologen, Mr. Massee, geneigt zu sein, die Sache aufzuschieben. Am 13. Dezember wurde folgende Anfrage im House of Commons gestellt: „ob angesichts des Umstandes, daß ein umfangreicher Ausbruch einer äußerst gefährlichen Pilzkrankheit der Stachelbeeren, nämlich des amerikanischen Stachelbeer-Mehltaus, in Worcestershire stattgefunden hat und daß das Ministerium zur Zeit keine Befugnis hat, die Einfuhr kranker Stachelbeerreiser (durch welche die Krankheit bei uns eingeschleppt worden ist) zu verbieten oder zu überwachen, die Regierung in dieser Session einen kurzen Zusatz zu dem „Destructive Insects Act 1877“ einbringen wird, um dem Ministerium die nötige gesetzliche Befugnis zu geben, die Krankheit zu bekämpfen?“ Die Regierung gab folgende Antwort: „Es sind Untersuchungen im Gange über die Notwendigkeit und Ausführbarkeit gesetzlicher Maßnahmen in der gewünschten Richtung. Ehe wir aber nicht weitere Erfahrungen gesammelt haben über das Wesen und die vorhergehenden Tatsachen betreffs der Krankheit, sowie über die Art und Ausdehnung der dadurch gefährdeten Kultur, sind wir nicht in der Lage, irgend etwas Bestimmtes in der Sache zu unternehmen.“ Das heißt, das Ministerium ist noch nicht vorbereitet, um die nötigen gesetzlichen Schritte zur Bekämpfung der Krankheit zu tun. Es sei daran erinnert, daß das Ministerium seit 6 Jahren von dem tatsächlichen Vorkommen und der Verbreitung der Krankheit in Irland Kenntnis hat, und daß ich nicht weniger als siebenmal in meinen 1900—1906 veröffentlichten Artikeln vor der großen Gefahr einer ungehinderten Ausbreitung der Krankheit in Irland gewarnt und darauf hingewiesen habe, daß, wenn nicht gesetzliche Maßnahmen erfolgen, das Auftreten der Krankheit in England nur eine Frage der Zeit sei. Das Ministerium hatte erfahren, wie die Krankheit sich von einigen wenigen Gärten aus über die ganze östliche Hälfte Irlands weiter verbreitet hat und jetzt, wo ein heftiger Ausbruch der Krankheit in England, mitten in einem der bedeutendsten Stachelbeerbezirke entdeckt worden ist, verkündet das Ministerium, „ehe wir nicht weitere Erfahrungen über das Wesen und die vorhergehenden Tatsachen betreffs

der Krankheit gesammelt haben, sind wir nicht in der Lage, gesetzliche Schritte zu unternehmen". Und das, wie erinnerlich, angesichts folgender Tatsachen: 1. Die fragliche Krankheit gehört zu denen, bei welchen die Erscheinungsformen und die Entwicklung des Pilzes genau bekannt sind. 2. Es existiert eine umfangreiche Literatur über die gesetzlichen und anderen Methoden staatlicher Kontrolle der Krankheit in anderen Ländern. 3. Die Krankheit ist tatsächlich in England auf kürzlich eingeführten Hochstämmen ausgebrochen und es ist in Erfahrung gebracht worden, dass eine Einfuhr von Stachelbeersträuchern stattgefunden hat und höchst wahrscheinlich noch stattfindet. In Schweden hat die Regierung binnen weniger Monate nach dem ersten Ausbruch der Krankheit, auf den Rat von Professor J. Eriksson anerkannt, daß eine neue Krankheit die Stachelbeerzucht bedroht und ein Gesetz erlassen, um die weitere Einfuhr von Stachelbeerpflanzen zu untersagen. Unsere Regierung, die seit 6 Jahren von dem Ausbruch der Krankheit unterrichtet ist, gab die obenstehende Antwort, und die Times und die Presse im allgemeinen haben das Gutachten Mr. Massee's, des ministeriellen Mykologen, veröffentlicht, daß die Krankheit nicht gefährlich sei, daß sie bei uns einheimisch sei, daß das Klima von Worcestershire sie nicht aufkommen lasse und daß gesetzliche Maßnahmen überflüssig seien.

Das Parlament hat sich jetzt vertagt; der Beginn der neuen Session ist für Februar angesagt. Mittlerweile hat sich der Grafschaftsrat von Worcestershire nicht auf die Hilfe des Ministeriums verlassen im Kampfe gegen die Krankheit. Mr. K. G. Furley vom Wye College ist augenblicklich dabei, die Grafschaft nach infizierten Gärtnereien zu durchsuchen. Er hat mir bereits aus 10 Gärten in der Nachbarschaft von Evesham krankes Material zugeschickt. Die befallenen Varietäten sind: Keepsake, May Duke, Warrington, Lancashire Lad, Rushwick Seedling, Careless und Whinham's Industry. Der Grafschaftsrat hat Mr. Furley einen Gärtner beigegeben, um alles junge Holz an den kranken Sträuchern abschneiden und verbrennen zu lassen. Durch diese energischen Maßnahmen, im Verein mit Vorbeugungsmaßregeln während des nächsten Sommers, kann viel zur Unterdrückung der Krankheit geschehen; aber die Regierung allein ist imstande, durch ein neues Gesetz das Übel an der Wurzel zu fassen. Wenn das Ministerium sich damit begnügt, dem Gutachten Mr. Massee's Glauben zu schenken, daß die Krankheit nicht gefährlich sei, daß sie weder eingeführt sei, noch daß es nötig sei, sie durch Absperrungsmaßregeln fern zu halten, und daß das Klima von Worcestershire ihrer Weiterverbreitung nicht zuträglich sei, dann ist es nur zu gewiß, daß der amerikanische Stachelbeer-Mehltau sich

allmählich über ganz England weiter verbreiten und den Obstzüchtern Verluste von vielen Hunderttausend Pfund verursachen wird. Unglücklicherweise ist es wahrscheinlich, daß diesen Winter die Einfuhr von Stachelbeersträuchern vom Kontinent größer als gewöhnlich sein wird, weil die Sträucher bei uns immer spärlicher werden und der Stachelbeerbau an Ausdehnung zunimmt.

Wenn wir den Gang der Ereignisse überblicken, die sich bei uns im Zusammenhang mit einer neuen, äußerst ansteckenden epidemischen Pilzkrankheit abgespielt haben, so sehen wir, daß der vorliegende Fall schlagend die Notwendigkeit der Schaffung eines Internationalen Bureaus für Pflanzen-Pathologie (in Verbindung mit einem internationalen landwirtschaftlichen Institut) beweist, für welches Prof. Eriksson so beredt und so warm eingetreten ist. Ich will schließen, indem ich Eriksson's Ausspruch hier wiedergebe:[1])

Man hat eingesehen, daß eine wohl geplante und geordnete Arbeit der verschiedenen Länder zum Kampfe gegen die Krankheiten und Feinde der Kulturgewächse unumgänglich nötig ist, wenn man den stets wachsenden Einfluss der Zerstörer einigermaßen beschränkt sehen will und die Millionen, die durch sie jährlich verloren gehen, der Menschheit soll retten können.

Hätte sich gleich nach dem Pariser Kongresse vom Jahre 1900 auf der damals schon festgelegten Grundlage eine der europäischen Staatsregierungen der Sache ernstlich angenommen, wahrlich, man hätte nicht bestürzt und ratlos vor einer Invasion wie der eben stattgefundenen zu stehen brauchen. Man hätte gleich gewußt, was zu tun gewesen wäre, und sicherlich stände Europa nicht, wie jetzt, vor der entmutigenden Aussicht, wieder einen seiner wichtigen Pflanzenkulturzweige allen Ernstes bedroht zu sehen, wenn derselbe nicht schon geradezu unwiderbringlich unterwühlt ist.

(Fortsetzung folgt.)

Wye, Kent, England. Dez. 31. 1906.

Nachschrift.

Es ist selbstverständlich, daß der Unterzeichnete, welcher gemeinsam mit Eriksson auf dem Wiener landwirtschaftlichen Kongreß im Jahre 1890 die internationale Behandlung phytopathologischer Fragen angeregt hat, den seitens des Herrn Salmon in vorstehendem Artikel geäußerten Wünschen sympathisch gegenübersteht. Als Schriftführer der 1890 in Wien gewählten, bei den Kongressen im Haag, in Paris und in Rom erweiterten „internationalen phytopathologischen

[1]) „Ist es wohlbedacht den Beginn einer planmäßigen, internationalen Arbeit zum Kampfe gegen die Pflanzenkrankheiten noch immer aufzuschieben?“ Stockholm 190C.



Kommission" hat er bei den Verhandlungen stets darauf hingewiesen, daß die Phytopathologie sich erst bei internationaler Behandlung zu voller Wirksamkeit entfalten kann. Allerdings hat er niemals staatliche Absperrungsmaßregeln und Einfuhrverbote befürwortet, weil diese den gewünschten Zweck nicht erfüllen können und den gesamten Handel mit den zu schützenden Pflanzen aus unverseuchten Gegenden unterbinden. Wohl aber ist es Sache internationaler Vereinbarungen, einen allgemeinen Meldedienst einzurichten. Die beteiligten Kreise dürfen nicht erst bei Ausbruch einer Epidemie in irgend einem Lande auf die Kenntnis durch die allmählich sich entwickelnde Literatur angewiesen sein, sondern müssen in kürzester Zeit direkt davon benachrichtigt werden, um rechtzeitig Vorbereitungen treffen zu können.

Als fernere Aufgabe internationaler Verständigung hat der Unterzeichnete die Sammlung der alljährlichen Erfahrungen über das Auftreten einer bestimmten Krankheit in allen Kulturländern mit verwandten Klimaten bezeichnet. Durch eine vergleichende Bearbeitung dieser Erfahrungen bietet sich Gelegenheit, den Einfluß der Witterungsfaktoren, sowie spezieller Lagen und Bodenverhältnisse auf die Ausbreitung einer Krankheit zu erforschen. Denn von diesen Faktoren sehen wir direkt oder indirekt (durch verschiedenartige Ausbildung der Widerstandsfähigkeit der Nährpflanzen) die Intensität der Krankheiten, auch der parasitären, beeinflußt. Damit in Zusammenhang steht die vergleichende Prüfung der Sorten, welche als besonders widerstandsfähig in einzelnen Örtlichkeiten sich erwiesen haben. Wir wissen vorläufig noch nicht, ob die in einer Gegend widerstandsfähig gewesenen Sorten auch anderwärts immun sind und immun bleiben.

Diese Fragen haben als Voraussetzung, daß in allen Kulturländern Forscher mit Instituten ausgerüstet sind, welche speziell für phytopathologische Untersuchungen genügen. Durch solche Institute, welche die Verhältnisse ihrer Heimat genau erforschen, mußte erst der nationale pathologische Dienst geregelt werden, bevor internationale Arbeit in Angriff genommen werden konnte. Jetzt haben wir endlich in den Kulturländern eine Anzahl von Spezialisten, die zu gemeinsamer Behandlung von Einzelfragen freiwillig zusammentreten können. Darum hat der im Mai d. J. tagende internationale landwirtschaftliche Kongress in Wien die Frage wieder auf sein Programm gesetzt, und der Unterzeichnete hofft, dass an dem Orte, an welchem die Idee eines internationalen pathologischen Dienstes zum erstenmale zum Ausdruck gekommen ist, nunmehr auch weitere positive Resultate durch gegenseitigen Meinungsaustausch erzielt werden. Paul Sorauer.

Der Rosenkrebs.

Von **Paul Sorauer**.

(Hierzu Tafel II und III).

Durch die Kultur der neueren Rankrosen, namentlich der (nach Crépin (Brüssel) aus der Kreuzung von *Rosa indica* × *multiflora* hervorgegangenen) Polyantha-Rosen (Crimson Rambler) sind wir mit einer Erscheinung bekannt geworden, die in das Gebiet der Krebswucherungen fällt. Die Figuren A und B, Taf. II stellen derartige Krebsgeschwülste dar, wie sie an der Basis stärkerer Stämme von Crimson Rambler beobachtet worden sind. Ihr Auftreten am Grunde der bekanntlich auch bei uns äußerst üppig wachsenden Rosenstämme erinnert an die gleichen Vorkommnisse am Weinstock, die als „Weinkrebs“ bereits beschrieben worden sind.

Wie bei allen Krebswucherungen finden wir auch hier diejenigen Regionen der Achse bevorzugt, an welchen Zweige (a) entspringen, und an diesen selbst die Basis häufig stark verdickt oder mit blumenkohlähnlichen Wucherungen versehen.

Zur Erklärung dieser Bevorzugung darf man sich nur daran erinnern, daß an jeder Stelle einer Achse, von der aus ein Zweig abgeht, der Holzring gelockert und dadurch für allerlei Störungen besonders empfänglich ist. Denn der Markkörper erweitert sich an den Zweigansätzen zu einer den Holzring quer durchsetzenden Markbrücke, die in den Zweig abgeht. An jeder sich entwickelnden Achse stehen die Augen an der Basis am engsten beieinander; sie sind zwar oftmals wenig ausgebildet, weil auch die Blätter in dieser Region noch schuppenförmig oder doch nicht vollkommen entwickelt sind, aber die parenchymatischen Markbrücken, welche den Holzring spalten, sind vorhanden und liegen bei der Kürze der Internodien an jeder Zweigbasis dicht aneinander. Je mehr nun im Querschnitt einer holzigen Achse die parenchymatischen Gewebe über die prosenchymatischen das Übergewicht erlangen, desto leichter ist dieselbe irritierbar.

Im vorliegenden Falle erinnert die Krebsstelle an der Hauptachse in ihrem Bau an den „offnen Apfelkrebs“, indem sie eine zentrale Wundfläche mit bloßgelegtem, gebräuntem Holzkörper (w) erkennen läßt, welche durch terassenförmig nach außen aufsteigende wulstige Überwallungsränder (ü) umkränzt wird. Aber diese Wundränder behalten nicht, wie bei dem Apfelkrebs ihren gleichartigen, wallähnlichen Charakter, sondern bilden sich zu unregelmäßig getürmten, höckerigen oder perlartigen Gewebemassen aus. In andern Fällen tritt der Rosenkrebs in ähnlicher Form, wie der Spiraeakrebs es oftmals tut, auf, nämlich in geschwürartigen, verschmelzenden

langgestreckten Überwallungsrändern, die einen vom Augenkissen abgehenden Längsspalt bekleiden. Gleichviel in welcher Form die Wucherungen hervortreten, sprengen sie stets die Rinde (r) entzwei.

Einen Einblick in das Zustandekommen dieser an Üppigkeit von keiner andern Krebsgeschwulst übertroffenen Wucherung erlangt man durch Studium des auf Taf. III dargestellten Querschnitts des Rosenstammes an einer Stelle, wo eine kleine, isoliert hervorgebrochene, perlartige Gewebeerhebung gebildet worden ist. Wir erkennen, daß der Stamm im ersten Jahre seine normale Ausbildung erlangt hatte: den Markkörper umgibt ein normaler Holzring (h) mit breiten Markstrahlen (mst). Im zweiten Jahre, als die ersten Zellreihen des neuen Holzringes in der Ausbildung begriffen waren, muß sich eine Störung in Form einer Rindenlockerung geltend gemacht haben; denn der neue Holzring (hp) hat zum großen Teil den Charakter des Parenchymholzes angenommen und nur stellenweis (h') den durch Ausbildung von Gefäßen und dickwandigen Holzzellen gekennzeichneten normalen Holzbau beibehalten.

Die Ursache der Rindenlockerung ist ein Riß gewesen, dessen Spuren man in der lippenförmigen Einbuchtung am oberen Teile der Figur auf Taf. III erkennt. Die deckenden Korkschichten (k) der Rinde sind entzwei gesprengt worden, und das beiderseits hervorquellende Überwallungsgewebe (w), das sich wiederum mit einem Korkmantel bekleidet hatte, ist zu einer geschlossenen Masse in unmittelbarer Nähe des (nicht mehr sichtbaren) Risses verschmolzen.

Wenn man von der höchsten Stelle des Wuchergewebes (w) ausgehend dasselbe rückwärts nach der gesunden Zweigseite hin verfolgt, so sieht man, daß es sich allmählich auskeilt und innerhalb der Rinde normalen Charakter (tg) anzunehmen beginnt. Hier ist die Lagerung der Hartbastringe (b) noch nahezu normal; aber ihre Beschaffenheit ist stark verändert. Die Mehrzahl der Bastzellen zeigt gelben, verquollenen Inhalt und leicht gebräunte Wandungen. Dennoch aber treten sie als leuchtend helle Gruppen aus dem tief braun gefärbten abgetöteten Rindengewebe hervor, das durch eine nachträglich entstandene Tafelkorklage (k') von den äußeren collenchymatischen Rindenschichten abgegrenzt ist.

Die Zeichnung zeigt aber, daß der Ring von Bastzellen (b) sich in dem Maße weiter vom Holzzylinder entfernt, als er weiter in das Wuchergewebe hineintritt; er ist also durch die Vermehrung desselben vom Holzkörper abgedrängt worden. Gleichzeitig sieht man, daß dieser Bastring auch von den äußeren Collenchymschichten weiter abgerückt ist. Es muß also bei der Bildung der Krebsgeschwulst eine Zellvermehrung außer in der Sekundärrinde noch in der Primärrinde stattgefunden haben.

Es fragt sich nun, ob das massige Gewebe, welches den Bastring vom Holzkörper abdrängt, ausschließlich das Produkt der sekundären Rinde ist oder ob auch der Holzzylinder selbst durch Hypertrophie dazu beigetragen hat? Die Antwort erhalten wir durch die Gewebegruppe (hp'), welche Parenchymholz darstellt, also beweist, daß sie zum Splintkörper gehört.

Wenn man den Heilungsvorgang von künstlich hervorgerufenen Schälwunden bei ganz gesunden Bäumen — wir haben mit Kirschen und Äpfeln experimentiert — verfolgt, so sieht man, daß sich aus den bloßgelegten jüngsten Splintschichten ein neues Callusgewebe entwickeln kann. Dasselbe ist umso zartwandiger, je länger die Umgebung feucht gehalten wird und differenziert sich später durch Einschiebung einer neuen Meristemschicht in Holz- und Rindenkörper. Ebenso sehen wir nach Einwirkung künstlicher Fröste, wenn der Cambiumring zerstört oder gezerrt und gelockert wird, daß der Holzring zunächst derart weiter wächst, daß er Parenchymholz bildet, um erst später wieder zum normalen Holzbau zurückzukehren. Auf diesem Vorgange beruht auch die Bildung von sog. „Falschen Jahresringen". Noch schöner lassen sich derartige Vorgänge bei der Okulation und Rindenpfropfung beobachten. Bei diesen Veredlungsarten vollzieht sich aber der Verwachsungsprozeß zwischen Wildling und Edelreis meist unter Beihülfe eines zweiten Vorganges. Es können nämlich die bei dem Einschieben des Edelauges oder Edelreises abgehobenen Rindenteile auch Zellvermehrung zeigen. Wenn diese Rindenlappen kräftig ernährt sind und durch Verband vor dem Austrocknen bewahrt werden, sind sie imstande, an ihrer Innenfläche, also innerhalb der jüngsten Innenrinde, neue Zellen zu bilden. Die dadurch entstehenden Gewebepolster sind anfangs rein parenchymatischer Natur. Wenn sie eine bestimmte Mächtigkeit erreicht haben, beginnt — anfangs unregelmäßig gruppenweis, später in zusammenhängender Schicht — sich eine Cambialzone in gewisser Entfernung von der Peripherie auszubilden. Diese Cabiumzone erzeugt nun auf einer Seite Holz, auf der andern Rinde, wenn sie nicht vorher (bei den Veredlungsprozessen) mit der Cambiumzone des Wildlings verschmilzt und auf diese Weise sich in den normalen Bau der veredelten Wildlingsachse eingliedert.

Man kann auch ohne Veredlung experimentell die Holzbildung auf losgelösten Rindenlappen hervorrufen, wenn man kräftige, jugendliche Baumschulstämme in der Weise verwundet, daß man zur Zeit der Sommerveredelung einzelne Rindenlappen vom Holzkörper derart abhebt, daß ihr oberer Rand mit der unverletzten Rinde in Verbindung bleibt, also von ihr ernährt wird. Es läßt sich dann beobachten, daß solche herabhängenden Rindenstreifen, wenn sie vor

dem Vertrocknen bewahrt werden, anfangen, sich zu spreizen, indem an ihrer Anheftungsstelle sich ein Gewebepolster einschiebt. Dasselbe wächst auf der Innenseite des Rindenlappens allmählig abwärts und erweist sich dort als Neubildung der Innenrinde. In dieser neu entstandenen Gewebemasse erkennt man später die erwähnte Neubildung einer Cambiumzone und die von derselben ausgehende Produktion von Holzgewebe einerseits, von Rindenparenchym andererseits.

Es ist somit ein bei verschiedenen Wundheilungsformen auftretender Vorgang, daß der bloßgelegte Splintkörper sowohl als der abgehobene Rindenteil neue Gewebe bilden. In besonderen Fällen entsteht auf dem nackten Splint wieder eine neue Rinde und auf einem im Zusammenhang mit der normalen Rinde verbleibenden Rindenlappen ein neuer Holzkörper. Voraussetzung ist dabei, daß die Verwundungen zur Zeit kräftigster Cambialtätigkeit bei reichlichem Vorrat von Reservestoffen stattfinden.

Gestützt auf diese experimentell studierten Vorgänge können wir nun zur Deutung der Wucherungen des Rosenkrebses schreiten. Anknüpfend an die Beobachtung, daß die Gewebewucherung in der Region beginnt, wo ein neuer Jahresring anfängt, müssen wir zunächst hervorheben, daß die Verwundung in Form eines Rindenrisses im Frühjahr entstanden ist und zwar zu einer Zeit, in welcher die Achse eben angefangen hatte, die ersten Schichten von Frühlingsholz auszubilden. Der zur Zeit des Erwachens der Cambialtätigkeit entstandene Riß aber war begleitet von einer seitlichen Abhebung der Rinde vom Holzkörper, wie die Lücken (Taf. III l) erkennen lassen. Mithin hatte die ursprüngliche Wunde vor Eintritt der Heilungsvorgänge die Gestalt eines umgekehrten T, also die Form ⊥, wobei der senkrechte Strich den Rindenriß, die wagrechte Linie die beiderseits anstoßende tangentiale Rindenabhebung bedeuten.

Diese T-form fand ich bei allen Krebsanfängen wieder, welche von einer äußeren Verwundung ausgehen.

Durch den radialen Spalt war der schnürende Einfluß, den der geschlossene Korkgürtel (k) auf Rinde und Jungholz auszuüben pflegt, zunächst in der Umgebung der Wundstelle gänzlich aufgehoben, und die Folge war nun die luxurierende Vermehrung des Jungholzes dort (auf der linken Seite der Figur auf Taf. III) wo die cambiale Zone nicht zerstört worden war, und andererseits sehen wir die üppige Vermehrung des Parenchyms der Innenrinde dort, wo dieselbe vom Jungholz abgehoben worden war (bei l auf der rechten Seite der Figur). Die Neubildungen sind, gleichviel ob vom Jungholz oder der Innenrinde ausgehend, anfangs callusartig und verkleben daher sehr leicht miteinander. Diese Neubildungen sind es, welche den vor der Verwundung gleichmäßig gelagert gewesenen Bastring (b—b') ausein-

andergesprengt und den linken Teil desselben (b') nach außen gedrängt und nach seiner Abklüftung von der Außenrinde zum Absterben gebracht haben.

Die anfangs wirr erscheinende Wucherung des Rosenkrebses löst sich also auf in eine Kombination der natürlichen, bei ähnlich gebauten Wundformen eintretenden Heilungsvorgänge. Das Abweichende ist eben nur die sonst nicht zu beobachtende Üppigkeit der Überwallungsgewebe.

Wenn wir fragen, auf welche Weise die Wunde, die den Ausgangspunkt der Krebswucherung bildet, zustande gekommen sein mag, so werden wir durch den ganzen übrigen Befund auf den Frost hingewiesen. Wir finden alle Bräunungs- und Lockerungserscheinungen der Gewebe, wie sie bei Einwirkung künstlicher Fröste erhalten worden sind.

Befremdlich für den ersten Augenblick mag es erscheinen, daß der Frost kleine radiale Spalten in der Rinde hervorrufen soll. Aber man vergegenwärtige sich die Vorgänge, welche bei Eintritt der Kälte in jedem Pflanzenteil sich abspielen müssen. Die Temperatur im Innern einer Achse kann nur langsam der Außentemperatur folgen, und darum ist der Innenzylinder am Mittag kälter, am Abend wärmer als die umgebende Luft [1]. Die Unterschiede werden bei starken Stämmen beträchtlich, bei schwächeren Achsen unbedeutender und von kürzerer Dauer sein, aber bei jedem scharfen Temperaturumschlag von bemerkbarem Einfluß sich zeigen. Bei Einbruch der Kälte muß eine Zusammenziehung der Gewebe stattfinden; dieselbe wird in den äußeren Stammschichten sich schon geltend machen, während der Kern noch seine frühere Wärme und Ausdehnung besitzt. Auf diese Weise kommen Spannungsdifferenzen zustande, die umso größer sein werden, je schroffer der Temperaturwechsel eintritt. Nun zieht sich bei Temperaturerniedrigung der Holzkörper in der Richtung des Umfangs, also tangential stärker zusammen, als radial, so daß der peripherische Mantel für den noch wärmeren Innenzylinder der Achse eigentlich zu kurz wird. Der Rindenmantel muß demgemäß tangential gespannt werden, wenn er den Holzzylinder noch vollkommen umschlossen halten soll. Kann er sich bei zunehmender Kälte nicht mehr genügend dehnen, so muß er reißen. Auf diese Weise müssen Risse in der Rinde entstehen, die um so tiefer sich in das Holz hinein fortsetzen können, je strenger die Kälte und je größer die Differenz zwischen den abgekühlten peripherischen und den noch wärmeren zentralen Geweben der Achse ist. In Wintern mit plötz-

---

[1] Roy W. Squires, Minnesota Bot. Studies 1895. Bull. 9.



lich einsetzender starker Kälte hören wir im Walde das Aufreißen der Stämme, namentlich Eichen, mit weithin schallendem Knall.

Caspary[1]) ist dieser Erscheinung experimentell näher getreten. Er wies durch direkte Messung nach, daß der Ausdehnungskoeffizient des frischen Holzes sowohl in der Richtung des Umfanges als auch des Radius denjenigen aller festen Körper, selbst den des Eises, beträchtlich übersteigt und nur von der Luft übertroffen wird. Dies erklärt die plötzliche Entstehung dieser Frostspalten. Eine derartige radiale Zerklüftung einer Achse wird um so leichter zustande kommen, je lockerer ein Holzring gebaut ist. Wenn nun an jedem Zweige ganz verschieden fest gebaute Regionen existieren, nämlich der geschlossene Holzring eines Internodiums und ein durch die nach dem Auge führende Markbrücke gelockerter Nodus, so wird natürlich der Nodus oder Augenknoten die bevorzugte Stelle für jede Frostbeschädigung sein. Dies hat auch seine Gültigkeit, wenn in einem späteren Jahre das Auge sich zu einem Seitenzweig entwickelt. Daher sehen wir z. B. meist bei den sog. offnen Krebsen einen Zweigstumpf in der Mitte der Wundfläche und die Rißwunde bei den geschlossenen Krebsen im besonders weich gebauten Augenkissen entstehen. Bei dem Kirschenkrebs finden wir mehrfach in der Umgebung der tonnenförmigen Wucherung am nichtkrebsigen Zweigteil nur die Augen ausgefroren und in der dazu gehörigen Markbrücke die Symptome des Gummiflusses. Letzterer wird nicht durch den Frost direkt erzeugt, aber tritt häufig als Folgeerscheinung hinzu.

Theoretisch erklärlich erscheint somit nun das Auftreten von Rissen an Zweigen und jungen Stämmen, und zwar grade dort, wo die Achse die Anlagen von Seitenachsen besitzt. Praktisch ausgeführt sehen wir die Erscheinung bei dem Auftreten der Frostspalten an alten Bäumen und außerdem auch bei der Entstehung kleiner Rindenrisse unter Einwirkung künstlicher Kälte. Was mir jedoch experimentell noch nicht nachzuweisen gelungen ist, das sind die luxuriierenden Überwallungen. Der Grund dürfte darin gefunden werden, daß noch nicht der richtige Zeitpunkt bei den künstlichen Frostversuchen getroffen worden ist.

Meine Versuche[2]) hätten wahrscheinlich noch früher im Jahre ausgeführt werden müssen; denn je weiter fortgeschritten im Frühjahr schon die Ausbildung des neuen Jahresringes ist, desto geringer und langsamer ist die Reaktion auf den Wundreiz bei der Ausbildung der Wundränder. Wie sehr der Zeitpunkt der Verletzung

[1]) Caspary, Neue Untersuchungen über Frostspalten. Bot. Z. 1857, No. 20-22.

[2]) Experimentelle Studien über die mechanischen Wirkungen des Frostes bei Obst- und Waldbäumen. Landwirtsch. Jahrbücher 1906. S. 469—526.



ausschlaggebend ist, beweisen die Versuche von **Göthe**[1]), welcher durch fortgesetztes Klopfen im ersten Frühjahr an einer Weinrebe Wucherungen erzeugt hat, die dem Weinkrebs glichen, der in seinem Bau dem Rosenkrebs verwandt ist.

* * *

Selten und bisher von andern Pathologen noch nicht beobachtet ist der Brombeerkrebs. Hier zeigen sich am älteren Holze blumenkohlartig gehäufte, harte, erst weißlich schimmernde Gewebemassen mit perlartig warziger Oberfläche, die bald in isolierten Kugelformen, bald, wie bei *Spiraea*, in zusammenhängenden, langgestreckten, wallartig getürmten Polstern auftreten. Auch hier ist die Augengegend der bevorzugte Entstehungsort und auch hier finden wir die langgestreckten Polster als Überwallungsränder von Rißwunden. Die Rinde erscheint durch die Krebsgeschwülste gesprengt und nicht selten flügelartig zurückgeschlagen.

Bei reichlichem Vorhandensein von Krebsgeschwülsten vergilbt zunächst das Laub der erkrankten Triebe, und allmählig sterben dieselben von den erkrankten Augenstellen aus gänzlich ab. Bis Juli sind in der Regel die erkrankten Zweige, die an demselben Stocke zwischen freudig grün und gesund bleibenden, gefunden werden, gänzlich abgestorben.

Bei genauerer Durchsicht der erkrankten Zweige fand ich kleine, rötliche oder braune Längsschwielen oder auch bis 1 cm lange, klaffende Rißstellen. Manche Blattstiele ließen an ihrer Basis ähnliche Erscheinungen erkennen. Die Böschungen der Rißwunden sind mit Kork ausgekleidet.

An derartigen Wundrändern fanden sich stellenweis kleine, perlartige Erhebungen, die aus Parenchym gebildet waren und von der Primärrinde des Stengels ausgingen; sie schienen ihren Ursprung dicht an der Außenseite der Hartbastbündel zu nehmen. Diese Geweberegion der Rinde an der äußern Grenze der Hartbaststränge scheint bei den Rosaceen besonders leicht irritierbar zu sein. Nach verschiedenartigen Rindenbeschädigungen, welche nicht so tief eingreifen, daß sie den Hartbast erreichen, sah ich die Parenchymzone, welche nach außen die Bastzellen umkränzt, durch Zellstreckung und Zellvermehrung auf den Wundreiz antworten.

An solchen Stellen nun, wo eine perlartige Gewebewucherung dem korkbekleideten Rande der Rißwunde entsprang, erwies sich der aus den Hartbastbündeln und ihrem, im normalen Zweige derbwandigen, Verbindungsgewebe gebildete mechanische Ring abnorm zartwandig.

[1]) Göthe, Mitteilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben. Berlin und Leipzig. H. Voigt 1878. S. 28 ff.



In dieser Gewebeänderung erblicke ich den Anfang für die parenchymatische Wucherung, die sich äußerst schnell vermehrt und die deckenden normalen Rindenlagen durchbricht. Später bildet sich im Innern der parenchymatischen jungen Krebswarze ein lockerer, gefäßreicher Holzkörper. Dieser Vorgang wiederholt sich bei der Vergrößerung der Wucherung an deren Peripherie, indem dort isolierte Meristemherde sich bilden, aus denen tracheale Holzelemente in schalenförmiger Anordnung hervorgehen.

Soweit meine Beobachtungen augenblicklich reichen, ist bei dem Brombeerkrebs der Anfang also in einer Wucherung des Parenchyms der Primärrinde eines Wundrandes zu sehen, die in blumenkohlartigen Verzweigungen nach außen wächst. Erst später greift die Neigung zur Hypertrophie rückwärts in die Innenrinde hinein und erfaßt schließlich auch die letztgebildeten Lagen des Holzringes, der anfangs von normaler Ausbildung erscheint. Sobald die Krebsgeschwülste älter werden und der Holzkörper sich beteiligt, verstärkt er sich um das Drei- bis Vierfache seiner normalen Dicke. Ähnliche Vorgänge haben wir bei der Wassersucht.

Während die bisherigen Studien bei dem Brombeerkrebs eine Abweichung vom Rosenkrebs insofern erkennen lassen, als der Holzkörper an der Herstellung der Krebsgeschwulst erst später sich beteiligt und die ersten Anfänge in einer Hypertrophie der Rinde zu suchen sind, ist bei dem Spiraeenkrebs, wie bei dem Rosenkrebs die Störung des Holzringes das Primäre.

Da ich die Erscheinungen bei Spiraea bereits früher beschrieben und abgebildet habe (s. Handbuch d. Pflkr., II. Aufl.), so beschränke ich mich hier auf die Wiedergabe einzelner Punkte, die zum Vergleich mit dem Rosenkrebs notwendig sind.

Ich fand an älterem, mindestens zweijährigem Holze einer Spiraea, deren Spezies mir nicht genannt werden konnte und die ich nach der Beschaffenheit der Triebe vermutungsweise als *Sp. opulifolia* ansprechen möchte, an der Stengelbasis zahlreiche, isolierte oder perlartig aneinander gereihte, weiche, halbkugelige Holzanschwellungen, deren Größe von wenigen Millimetern bis zu 2 cm schwankte. Die Anschwellungen erschienen gebräunt, dunkler als die von ihnen durchbrochenen, flatternd sich ablösenden äußeren Rindenlagen, manchmal zerklüftet oder in der Mitte trichterförmig vertieft und mit grob chagrinierter rissiger Oberfläche versehen.

Der innere Bau des Krebsknotens läßt eine bröckelige, weiche Grundsubstanz erkennen, in welcher härtere Gewebekörper lamellenartig oder in isolierten Gruppen eingebettet liegen.

Die Entwicklungsgeschichte zeigt, daß die eigentliche Krebsgeschwulst die Produktion eines einzigen Jahres ist. Sie erscheint

als eine Holzwucherung über einer Stelle, an welcher im vorhergegangenen Jahre eine keilförmige, nach innen zugespitzte Zone von lockerem Parenchymholz sich gebildet hatte. Diese Zone stellt das Vernarbungsgewebe einer Spaltwunde dar, die, wie bei dem Rosenkrebs, zur Zeit der Bildung der ersten Zellreihen des betreffenden Jahresringes entstanden war. Der kleine Spalt hat sich äußerst schnell geschlossen und die überwallenden Gewebe, welche den oben erwähnten Keil gebildet haben, waren im Jahre der Entstehung des Spaltes bis zur Produktion von einzelnen Gruppen normaler Prosenchymelemente in ihrer Entwicklung fortgeschritten.

In diesem Überwallungsgewebe aber läßt sich ein radial von innen nach außen verlaufender zentraler Gewebestreifen erkennen, dessen Elemente den Charakter des Parenchymholzes bewahrt haben. Dieser Streifen ist es, welcher sich bis zum Abschluß des Holzringes im Jahre der Zerklüftung immer mehr verbreitert und im nächsten Frühling nun, wuchernd weiterwachsend, den Krebsknoten bildet.

Von dem Rosenkrebs unterscheidet sich, soweit über denselben jetzt Beobachtungen vorliegen, also der Spiraeakrebs dadurch, daß die Krebsgeschwulst bei letzterem ein Jahr der Vorbereitung braucht, in welchem eine nur mäßige Parenchymholzbildung die Spaltwunde ausfüllt. Die Krebsknoten der Rosen erlangen ihre vollkommene Ausbildung schon im Jahre der Verwundung; sie sind daher weniger differenziert, indem ihnen die im Spiraeakrebs stets vorhandenen lamellen- oder inselartigen sekundären Holzkörper fehlen.

Dem letzteren ähnlich ist der Weinkrebs. Bei beiden tritt auch noch eine Modifikation ein, indem das lockere Parenchymholz, das im Jahre der Entstehung des Frostspaltes denselben ausfüllt, im folgenden Winter in seiner weichsten, d. h. zentralen Zone, vom Frost abgetötet wird, so daß nur noch die an das normale Holz anstoßenden peripherischen Schichten des vorjährigen Parenchymholzes übrig bleiben. Es entsteht dann ein zentraler, toter, geschwärzter Gewebekern, über den sich nun im folgenden Jahre die gesund gebliebenen peripherischen Schichten nach Art von Überwallungsrändern wuchernd hinwegwölben. Sie bilden nunmehr jene obenerwähnten Krebsknoten mit trichterförmiger Vertiefung. Bei den zweijährigen Krebsen von *Spiraea* und *Vitis* läßt sich eine bevorzugte Beteiligung der M a r k s t r a h l e n bei Beginn der Vegetation des zweiten Jahres vielfach bemerken. Auch bei andern Hypertrophien tritt die Markstrahlentwicklung in den Vordergrund, was zu der mehrfach ausgesprochenen Ansicht Veranlassung gegeben hat, daß derartige Parenchymholzbildungen allein von den Markstrahlen ausgehen.

Bei einem Überblick meines gesamten Beobachtungsmaterials über Krebsgeschwülste ergeben sich nun eine Anzahl gemeinsamer Züge. Zunächst verdient hervorgehoben zu werden, daß, mit Ausnahme des Weinstocks, alle Krebswucherungen bei Rosaceen auftreten. Wenn man den „offnen Apfelkrebs" ausscheidet, der durch seine alljährlich sich immer weiter ausdehnende Wundfläche nicht zu den echten Krebsknoten gerechnet werden kann und dessen Vergrößerung, außer durch Frost, auf die Tätigkeit eines Wundparasiten, der *Nectria ditissima* zurückzuführen ist, sieht man bei allen Krebsknoten keine Vergrößerung der anfänglichen Wunde. Dieselbe tritt stets als Riß- oder Spaltwunde auf, die sich durch Abheben der nächstanstoßenden Gewebelagen zur ⊥-form ausbildet.

Überall läßt sich erkennen, daß die Wunde im ersten Frühjahr entstanden sein muß und daß das reichlich mobilisierte Baumaterial die Umgebung derselben zu äußerst schnell sich entwickelnden Wucherungen befähigt. Durch den parenchymatischen Charakter der Neubildungen wird eine große Empfindlichkeit schädlichen Einflüssen, namentlich dem Frost gegenüber, bedingt. Geringe Frostgrade sind daher imstande, das Krebsgewebe in der nächsten Wachstumsperiode zu verletzen. Der verletzte Gewebekomplex kann darum wiederum leicht mit der Produktion von Wuchergewebe antworten, weil er bei seiner vorherrschend parenchymatischen Bauart in der vorangegangenen Vegetationsperiode reichlichst Reservestoffe in Form von Stärke gespeichert hat.

Die Krebsformen bei den einzelnen Gattungen der Rosaceen unterscheiden sich nur durch die Art der Reaktion auf den ursprünglichen Wundreiz und die Zeit, die sie zur völligen Ausbildung bedürfen. Sie stimmen aber wiederum damit überein, daß sie ein Auge und dessen nächste Umgebung als Entstehungsort bevorzugen. Der Grund dafür ist in der Lockerung der Achse an der Ansatzstelle einer jeden Knospe zu suchen. Hier ist stets der Holzring schmaler und wird schließlich von der parenchymatischen Markbrücke quer durchsetzt.

Die bisher beobachteten Anfangsstadien der Krebsknoten, nämlich die kleinen Rißwunden in der Nähe der Augen, haben sich durch künstliche Fröste erzeugen lassen, die üppigen Überwallungsränder aber noch nicht. Dieser Umstand dürfte darauf zurückzuführen sein, daß ein zu später Zeitpunkt im Frühjahr für die Einwirkung der künstlichen Fröste gewählt worden ist. Daß Wuchergewebe nach Wundreizen entstehen können, beweisen die gelungenen Versuche, durch Klopfen der Zweige bei Weinstöcken im ersten Frühjahr krebsartige Hypertrophien zu erzeugen.

Bei krebsigen Bäumen ist in gesunden Zweigen mehrfach eine abnorm gesteigerte Ausbildung der Markstrahlen beobachtet worden.

Auch bei anderweitigen Wucherungen ist gefunden worden, daß in dem jüngsten, noch gesunden Achsenteil die Markstrahlen manchmal eine abnorme Ausbildung erfahren, und dieser Umstand dürfte einen Fingerzeig bilden, die von der Erfahrung festgestellte Neigung einzelner Obstsorten zur Krebsbildung zu erklären. Bekannt ist der Ausdruck „krebssüchtige Sorten" und die Angabe, daß einzelne Kultursorten oder Individuen an bestimmten Standorten Krebsgeschwülste bilden, während sie dies in andern Lagen nicht tun.

Figurenerklärung.

Tafel II.

Zwei Krebsstellen von der Stengelbasis der Rose „Crimson Rambler". Dieselben stellen sich dar als Überwallungen von Wundflächen w, die bis an den Holzkörper reichen. ü sind die terassenförmig nach außen zurücktretenden, in krausen, unregelmäßigen Faltungen erscheinenden Überwallungsränder, welche die Rinde (r—r) entzwei gesprengt haben. Die Wucherung beginnt am Ablauf der Zweige a, deren Basis in den Wucherungsprozeß hineingezogen wird, was sich durch abnorme Verdickung (d) oder gar schon durch Aufbrechen neuer typischer Geschwülste (üb) kenntlich macht.

Tafel III.

Querschnitt durch eine junge Krebsgeschwulst. Es ist die Hälfte eines Stämmchens dargestellt, das im Frühling des zweiten Jahres vom Frost verletzt worden ist. Dasselbe zeigt im ersten Jahre den normalen Bau. Wir erkennen das zentrale Markgewebe mit der gebräunten Markkrone mk, dem regelmäßigen Holzringe h mit Markstrahlen mst, der vom Rindenkörper rp umschlossen wird. Die Grenze zwischen dem ersten Jahresringe und dem Anfang des zweiten ist mit gr bezeichnet. Dieser neue Jahresring läßt schon stellenweis eine größere Lockerheit erkennen, wo seine Elemente mehr den Charakter des gefäßlosen Parenchymholzes (hp) angenommen haben und nur in einzelnen Zonen normalen Bau mit deutlichen Gefäßen noch aufweisen (h). Im Frühling des zweiten Jahres fand die Frostbeschädigung statt; dieselbe äußerte sich in einer Sprengung einzelner Stellen des alten Holzringes (v) und namentlich in einer Zerklüftung der Rinde an der oberen Seite des Zweiges. Es entstand ein Riß, der durch die Pfeilrichtung bei R angedeutet wird und bis auf den Ring des Frühlingsholzes hinabging. Hier hob sich ein Teil der Rinde ab und bildete die Lücken l. Infolge des Risses war der schnürende Einfluß des Korkgürtels k—k aufgehoben und nun entwickelte sich sowohl aus dem Splint (linke Seite der Figur) als auch an dem abgehobenen Rindenlappen (rechte Seite) ein parenchymartiges Wuchergewebe, das den normalen Bastring (b—b') sprengte und wallartig sich vorwölbte. Die der ehemaligen Rißstelle (R) zunächst gelegenen Teile des Bastringes starben teils gänzlich ab (b'), teils wurden sie nur tief gebräunt und durch einen Ring aus Tafelkork (k') innerhalb des wuchernden Rindenparenchyms (rp') eingekapselt. Erst unterhalb der Region tg stellt sich allmählich der normale Rindenbau wieder ein. Die zu einer einzigen zweilippigen Gewebemasse verschmolzenen Überwallungsränder, die sich mit einer eigenen Korklage (k'') umkleidet haben, verhalten sich im vorliegenden Falle ungleich. Die linke Lippe hat infolge nachträglicher Zerklüftung an Üppigkeit des Wachstums nachgelassen und unter dem Druck des abgestorbenen Bastringes b' angefangen, derbwandigere Elemente zu bilden, die den Charakter des Parenchymholzes (hp') annehmen. In der rechten Lippe (w) dauert die wuchernde Zellvermehrung noch fort und sprengt den eigenen Korkgürtel noch einmal entzwei.



Beiträge zur Statistik.

Pathologische Vorkommnisse in Bayern.[1])

Aus dem umfangreichen Bericht, dem 838 Einsendungen und Anfragen aus dem Gebiete des Pflanzenschutzes und etwa 500 Meldungen der Auskunftstellen, also gegen 1300 einzelne Beobachtungen zu Grunde liegen, seien hier nur einzelne bemerkenswerte Mitteilungen hervorgehoben.

Das Jahr 1905 war zum Teil durch recht abnorme Witterungsverhältnisse ausgezeichnet, und es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen diesen und vielen Krankheiten und Schädigungen. Während 1904 bei sehr frühzeitigem Eintreten des Frühjahrs ein starker Rostbefall, namentlich von Gelb- und Braunrost am Wintergetreide vorkam, wurde 1905 bei der durch das naßkalte Aprilwetter bedingten langsamen Entwicklung des Pflanzenlebens fast nirgends der Gelbrost, der eigentliche Frühjahrsrost, bemerkt. Erst von Mitte Juni an zeigte sich sehr vereinzelt der Braunrost an Roggen, später war derselbe gleich dem Schwarzrost ziemlich häufig, ohne aber in den meisten Fällen irgendwelche größere Schädigungen zu verursachen.

Überaus verbreitet war der Steinbrand am Weizen; auf manchen Feldern waren 50—70 % der Ähren brandig. Beizen des Saatgutes mit $^1/_2$ %iger Kupfervitriollösung brachte meistens gute Erfolge, sicherer noch scheint 0,1 %ige Formalinlösung zu wirken. Eine Beeinflussung seitens der Vorfrucht wird aus der Angabe ersichtlich, daß auf verschiedenen Äckern Weizen nach Rüben ziemlich stark brandig war. Daß auch die Beschaffenheit des Bodens ausschlaggebend sein kann, lehrten dreijährige Versuche auf dem Versuchsfelde in Weihenstephan, bei denen mit lebensfähigen Brandsporen stark infiziertes Saatgut ausgesät worden war. Der widerstandsfähige Ohioweizen blieb stets vollständig brandfrei und der stark empfängliche Weißweizen hatte im höchsten Falle 6 % brandige Ähren.

Viel bedeutender als die Pilzkrankheiten war die Verbreitung tierischer Feinde am Getreide. Wo infolge des naßkalten Frühjahrswetters sich die Pflänzchen nur langsam entwickelten, hatten Roggen und Hafer sehr durch das Stockälchen zu leiden, vielfach trat daneben die Fritfliege auf. Am Sommergetreide machte sich die übermäßige

[1]) Bericht über die Tätigkeit der Kgl. bayer. agrikulturbotanischen Anstalt in München im Jahre 1905. Von Dr. L. Hiltner. München 1906. Pössenbacher'sche Buchdruckerei.

Trockenheit des Sommers auch dadurch geltend, daß die durch dieselbe geschwächten, dürftigen Pflanzen besonders stark von den tierischen Schädlingen heimgesucht wurden, deren Wirkungen meist mit den direkten Folgen der Trockenheit verwechselt wurden. Weit verbreitet waren die beiden Getreidemilben *Tarsonemus spirifex* March. und *Pediculoides graminum* Reuter, ferner die Fritfliege, die gelbe Halmfliege, *Chlorops taeniopus* und der Getreideblasenfuß.

Die zur Prüfung der viel erörterten Frage des Abbaues der Kartoffeln angestellten Versuche mit Magnum bonum ergaben zweifellos, daß von einer durch das Altern der Sorte hervorgerufenen Degeneration nicht die Rede sein kann, daß aber die Beschaffenheit des Saatgutes ausschlaggebend für das Verhalten der Kartoffelpflanzen ist. Dieselbe Sorte, je nachdem sie aus dieser oder jener Gegend stammte, verhielt sich ganz verschieden; ein Mißraten der Kartoffeln war offenbar nur durch mangelhaftes Ausreifen des Saatgutes, wie es die abnorme Witterung des Jahres 1904 mit sich brachte, verschuldet worden. Der nach der großen Trockenheit einsetzende, langandauernde Regen beeinträchtigte die Kartoffelernte fast im ganzen Gebiete, stellenweise um 20—30 %. Es wurde über geringe Haltbarkeit und Knollenfäule geklagt. Hinsichtlich der Herz- und Trockenfäule der Rüben bestätigt sich die Erfahrung, daß die Krankheit durch Trockenheit begünstigt wird. Z. B. litten auf einem Felde die Pflanzen, soweit der Boden zu trocken war, sämtlich an Herzfäule, während sie am Rande des Feldes, wo ein kleiner Bach vorüberfließt, groß, kräftig und gesund waren. In einem anderen Falle kam die Krankheit mit Eintritt der Regenperiode zum Stillstand. Das Kalken der Felder, das im allgemeinen als ein gutes Vorbeugungsmittel gegen die Herz- und Trockenfäule gilt, muß mit großer Vorsicht geschehen, weil nach verschiedenen Meldungen gerade auf gekalkten Feldern die Krankheit sich besonders stark gezeigt hat. Außerordentlich verbreitet war der Kleekrebs, *Sclerotinia Trifoliorum*, der hauptsächlich das Auswintern des Klees mit verschuldet. Der Pilz scheint besonders wenig widerstandsfähige Pflanzen aus ausländischem Saatgut zu befallen. Diese geringe Widerstandsfähigkeit beruht vielleicht zum Teil darauf, daß die ausländischen Herkünfte in unseren Böden nicht völlig angepaßte Knöllchenbakterien finden; eine Impfung mit Reinkulturen angepaßter Bakterien kann daher als Vorbeugungsmittel gegen den Kleekrebs möglicherweise gute Dienste leisten. Bei Kohl- und Krautpflanzen traten Erdflöhe in wahrhaft erschreckender Menge auf, nach einer Meldung besonders auf Feldern, die im Frühjahr stark mit Jauche gedüngt worden waren; jedenfalls, weil dort die Pflanzen sehr zarte Blätter haben. Die angewandten Bekämpfungsmittel waren wenig

wirksam, die nach der Trockenperiode sich einstellenden starken Regengüsse brachten die Tiere allmählich zum Verschwinden.

Die *Peronospora viticola* trat in der Pfalz und in Franken in seltener Heftigkeit und Gefährlichkeit auf. Bei dem unerwartet frühzeitigen Erscheinen des Pilzes auf den Blüten und jungen Beeren war in vielen Gebieten zu spät gespritzt worden. Durch die Lederbeerenkrankheit wurde an einigen Orten die Ernte um ein bis zwei Drittel verringert. In Alsenz wurden die Lederbeeren von Mitte Juni an namentlich in solchen Lagen bemerkt, die in der Nacht vom 23.—24. Mai stark durch Frost gelitten hatten. Empfindliche Ernteausfälle, bis zu zwei Drittel, verursachte auch der Heu- und Sauerwurm, in der einbindigen — *Conchylis ambiguella* — und der bekreuzten Form, *Grapholitha botrana.*

Für die Obstbäume war die Witterung im allgemeinen wenig günstig. In die Blütezeit fielen Spätfröste; später beeinträchtigte die langandauernde Trockenheit die Ausbildung der Früchte und in manchen Gebieten richteten Hagelschläge großen Schaden an. Vielfach wurde über geringe Haltbarkeit des Obstes, besonders der Äpfel, geklagt. Frühaustreibende Äpfel- und Birnensorten, die regelmäßig durch Frühjahrsfröste zu leiden haben, werden, nach verschiedenen Meldungen, besonders empfänglich für die *Monilia,* die immer mehr auch das Kernobst befällt. In einem Falle war bei Kirschbäumen durch starkes Ausschneiden die Krankheit wesentlich zurückgegangen. Mehrfache Mitteilungen über den Befall bestimmter Apfelsorten durch *Nectria ditissima* bestätigen die alte Erfahrung, daß gegen den Apfelkrebs besonders die Wahl von für die Örtlichkeit passenden Sorten in Betracht kommt. Starke einseitige Stickstoffdüngung und nasser Boden disponieren für den Krebsbefall; phosphorsäurehaltige Düngemittel wirken dagegen.

Die Entwicklung der tierischen Obstbaumschädlinge wurde durch die Witterung außerordentlich begünstigt; besonders traten die Blattläuse in großen Mengen auf. Sie wurden durch Quassiabrühe mit bestem Erfolge bekämpft. Auch Schildläuse waren sehr zahlreich, namentlich dort, wo die Bäume nicht genügend gepflegt werden. Sehr schädlich waren der Apfelblütenstecher und der Apfelwickler.

Bei den Versuchen zur Bekämpfung des Hederichs mit Eisenvitriol wurden bei 90% der Versuche gute Erfolge erzielt. Die Untersaat von Rotklee wurde selbst bei Anwendung einer 20%igen Lösung und bei zweimaligem Spritzen nicht geschädigt. Das Getreide zeigte in mehreren Fällen kurze Zeit nach der Bespritzung eine auffallend dunkelgrüne Farbe und üppige Entwicklung, als ob es mit Chilisalpeter gedüngt worden wäre.

Ausgeführt oder fortgesetzt wurden ferner noch Versuche zur

Bekämpfung des Getreidebrandes, der Getreidefliegen, der Speicherschädlinge, des Kartoffelschorfes, der Hafer- und Kleeälchen, der Engerlinge, Drahtwürmer, der Maulwurfsgrille, des Wurzelschimmels der Luzerne, der Klee- und Grobseide, des Wurzelbrandes der Rüben, der Kropfkrankheit des Kohls und der Meerrettichschwärze.

H. Detmann.

In Österreich im Jahre 1905 aufgetretene Krankheiten.[1]

Die Organisation des Pflanzenschutzes in Österreich hat, wie der Jahresbericht ersehen läßt, weitere wesentliche Fortschritte gemacht; es stehen jetzt etwa 30 Anstalten und 500 Beobachter im Dienst der Sache. Bei der Station in Wien gingen im Jahre 1905 456 tierische und 360 pflanzliche Objekte und 1019 Anfragen ein.

Die Witterung war im allgemeinen günstig, so daß wenig Schäden durch Hitze und Trockenheit gemeldet wurden. Chlorose kam an Klee, Linsen, Obstbäumen, Reben und Fichtensämlingen vor.

Unter den parasitären Pilzen war für Österreich neu die verderbliche Form von *Coniothyrium Fuckelii* auf Rosen. *Valsa salicina* an Weiden, *Hercospora Tiliae* und *Coryneum pulvinatum* an Linden, bisher nur als Saprophyten bekannt, traten als Schmarotzer auf. Die 1904 zuerst beobachtete *Plasmopara Cubensis* auf Gurken hat sich weiter verbreitet. In Tirol und Mähren litten die Pfirsiche sehr stark durch *Coryneum Beijerinckii*; weit verbreitet und häufig waren auch *Fusicladium* und *Monilia* an Obstbäumen, sowie *Gymnosporangium Sabinae* an Birnen. Rüben wurden hauptsächlich durch *Cercospora beticola* geschädigt. Bakterienkrankheiten zeigten sich bei Kartoffeln, Ölbäumen, Maulbeerbäumen, Rosen, Erlen und Flieder.

Von tierischen Schädlingen seien erwähnt die Raupen der kleinen Motte *Cnephasia Wahlbomiana* an Hopfenblättern und die Raupen von *Gortyna flavago* in Hopfenstengeln. Sehr geklagt wurde über die durch *Eriophyes vitis* verursachte Filzkrankheit der Reben. Junge Fichtenkulturen wurden durch *Grapholita pactolana*, die zum Teil in enormen Mengen auftrat, außerordentlich geschädigt. An Gurkenwurzeln traten große Gallen von *Heterodera radicicola* auf, die so dicht gehäuft saßen, daß sie an die Kohlhernie erinnerten. Verschiedene Kraut- und Kohlsorten litten durch Fraß der grünen Raupen der Kohlblattschabe, *Plutella maculipennis*, Baumkohl durch Rüsselkäfer, *Lixus myagri* und *L. iridis* und deren Larven. An Stachyspflanzungen in der Umgebung von Wien machte sich *Tetranychus telarius* lästig. Allgemein ver-

---

[1]) Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. chem. Versuchsstation und der k. k. landw. bakteriologischen Pflanzenschutzstation im Jahre 1905. Wien 1906. Von Dr. F. W. Dafert und Dr. Karl Kornauth.



breitet an den Olivenbäumen in Dalmatien war eine Schildlaus, *Pollinia Pollini*, die sich sehr tief in das Rindengewebe der Olive einbohrt und direkt die Bildung von Rindengallen verursachen soll. Die befallenen Zweige gehen meist bald ein und der Schaden ist beträchtlich. Die Bekämpfung der Läuse mit Insekticiden ist sehr schwierig. Auffällig ist eine Meldung über Gummifluß an Apfelbäumen (S. 90, Z. 1). Beschädigungen durch Kupfervitriolkalkbrühe wurden an Weinblättern beobachtet.

Aus den anderweitigen Mitteilungen über Pflanzenschutz[1]) sind noch folgende hervorzuheben. Czadek berichtet über verschiedene Pflanzenschutzmittel: „Fostit“ von Jean Souheur ist zwar ganz wirksam, kann aber seines zu hohen Preises wegen nicht empfohlen werden. Die in der Anwendung umständliche „Samenbeize“ von N. Dupuy & Co. und das Geheimmittel „Saatkornbeize“ der sächsischen Viehnährmittelfabrik sind ebenfalls zu teuer. „Antidin“, ein neues Reblausbekämpfungsmittel, tötete nur die Läuse, die mit dem Pulver direkt in Berührung kamen; die übrigen, am gleichen Wurzelstocke sitzenden Tiere blieben am Leben.

Köck gibt Rezepte zur Bereitung von Baumwachs und Baumsalben und Ratschläge zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit unserer Kulturpflanzen als Mittel gegen Pflanzenkrankheiten. Bodenbearbeitung, richtige Fruchtfolge, geeignete Düngung und Pflege, wo nötig Wasserzufuhr, Bekämpfung des Unkrauts, sorgfältige Auswahl des Saatgutes sind wichtige Momente für das Gedeihen und die kräftige Entwicklung der Pflanzen. Von wesentlicher Bedeutung ist die Wahl widerstandsfähiger, für Boden und klimatische Verhältnisse passender Sorten. Züchtungen, durch welche die Kulturpflanzen ausarten und in ihrer Widerstandskraft geschwächt werden, sind zu vermeiden. Br. Wahl führt ein Vorkommen von Mottenraupen, *Tinea cloacella*, in Korkstopfen von Weinflaschen und von Raupen der *Plodia interpunctella* in Feigenkaffee an. Er gibt ferner eine Schilderung der Milbenspinne *Tetranychus telarius* und ihres Vorkommens, hauptsächlich beim Hopfen, mit Angabe von Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßregeln. In den Hopfengärten müssen nach der Ernte die dürren Blätter und Ranken entfernt und verbrannt werden, die Stangen sind von der Rinde zu reinigen und im Winter abzubrennen oder mit Insekticiden zu desinfizieren, um die daran haftenden Milben und Eier zu vernichten.

[1]) Mitteilungen der k. k. Landw. bakteriol. und Pflanzenschutzstation in Wien. Sond. Wiener Landw. Ztg. Nr. 42, 72, 65, 88, 88, 97, 49, 16, 1905. Mitt. d. k. k. Pflanzenschutzstation. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswes. i. Österr., 1905 u. Sond. Blätter f. Obst-, Wein- und Gartenbau, Brünn. Öster. Landw. Wochenbl. 1905, Nr. 30 u. 43.



Sehr günstige Erfolge sind durch Drahtanlagen anstelle der Stangen erzielt worden, weil sie den Milben weniger Unterschlupf gewähren und die Tiere sich nicht gern auf ihnen aufhalten. Als direkte Bekämpfungsmittel, wenn sehr früh angewendet, kommen in Betracht: Bespritzungen mit Petroleumemulsion, wie gegen Blattläuse, oder mit einer 1,5 %igen Lösung von grüner Seife + 1,5 % Quassiaextrakt, oder mit einer 1,5 %igen Alaunlösung. Bei Wein wurde Schwefeln mit Erfolg angewendet, bei Topfpflanzen Räuchern mit Tabak, Spritzen mit Eiswasser oder Eintauchen der Kronen in Wasser von 40—45° C.

Kohl- und Krautpflanzen wurden durch die Raupen der Kohlblattschabe, *Plutella maculipennis* erheblich beschädigt, z. T. völlig vernichtet. Sichere Bekämpfungsmittel sind nicht bekannt; jedenfalls sind die unbrauchbar gewordenen Pflanzen sofort zu vernichten, um eine weitere Entwicklung der anhaftenden Raupen und Puppen zu verhindern.

Ein neuer Erbsenschädling, *Etiella Zinkenella,* wird von H. Zimmermann beschrieben. Die schmutzig-rötlichbraune Raupe mit kastanienbraunem Kopf benagt und durchlöchert die Samen halbreifer und reifer Hülsen. Im August verlassen die Raupen die Hülsen durch ein am Grunde gefressenes Loch und verpuppen sich in einem spindelförmig-röhrigen Gespinst am Boden. Von Anfang bis Mitte September verlassen die ausgebildeten Schmetterlinge das Gespinst. Zur Bekämpfung der Schmetterlinge könnten vielleicht Fanglaternen gute Dienste leisten, da der Falter zu der Familie der Zünsler gehört, die alle leicht vom Licht angelockt werden.

Das Faulen der Äpfel in seinen verschiedenen Erscheinungsformen (*Fusicladium*, *Monilia*, Bitterfäule, Welkfäule usw.) wird von A. Bretschneider geschildert unter Angabe von Kupferpräparaten zur Bekämpfung der Pilze. N. E.

In Norwegen bemerkte Insektenbeschädigungen und Pflanzenkrankheiten. [1]

Wegen der ungewöhnlich hartnäckigen und anhaltenden Dürre fanden im Jahre 1904 keine grösseren Pilz- oder Insektenverheerungen statt. Im genannten Jahre liefen bei dem Staatsentomologen Schöyen 242 auf den Acker- und Gartenbau sich beziehende Anfragen ein, von denen sich 137 auf Insektenbeschädigungen, 53 auf Pilzkrankheiten und 20 auf andere Krankheitsursachen bezogen, während 19 Anfragen Bespritzungen, Leimen etc. und 13 verschiedene andere

[1]) Schöyen, W. M Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1904. I Land-og Havebrug. Kristiania 1905. 26 S. 17 Abb.

Dinge betrafen. Es kamen die nachfolgenden Schädiger zur Beobachtung: I. Getreidearten: *Aphis granaria* und *A. avenae* auf Haferäckern, *Chlorops taeniopus* auf Winterroggen, Brandpilze auf Hafer und Gerste. II. Flachs: *Cuscuta Epilinum*. III. Wiesengräser: *Cleigastra flavipes* auf Timotheegrasähren. IV. Kohlpflanzen: *Anthomyia brassicae* auf Kohlrüben, *Tipula oleracea* stark beschädigend auf Kohlpflanzen, *Pieris brassicae* auf Turnipsfeldern, *Meligethes aeneus* auf den Blüten der Kohlrabipflanzen, *Plasmodiophora Brassicae*. V. Kartoffeln: Knollenfäule, Schorf. VI. Gurken nnd Melonen: *Macrosporium melophthorum*, welcher Pilz früher nicht in Norwegen bemerkt worden war, trat in der Umgegend von Kristiania in Treibbeeten und Treibhäusern namentlich auf Gurken, aber auch auf Melonen stark beschädigend auf. Daselbst wurden die Melonen und andere Treibbeetpflanzen von *Tetranychus telarius* belästigt. VII. Verschiedene Küchenpflanzen: Drahtwürmer, Erdameisen, *Anthomyia ceparum* auf Schalottenlauch, *Phytophthora infestans*, *Oryctes nasicornis*. VIII. Obstbäume: Die Apfel-, Morellen- und Birnblüten wurden vielerorts von *Cantharis obscura* stark beschädigt. Auch die Raupen des Frostspanners (*Cheimatobia brumata*) traten in verschiedenen Gegenden auf den Obstbäumen verheerend auf. Von anderen Schmetterlingsraupen wurden bemerkt: *Smerinthus ocellata*, *Eriogaster lanestris*, *Scopelosoma satellitia*, *Simaethis pariana* und *Ornix guttea*. Die Afterraupe von *Eriocampa adumbrata* richtete in Hamar Schäden auf Kirschbaumblättern an. Die Apfelfrüchte wurden an mehreren Orten von den Raupen der *Argyresthia conjugella* recht stark angegriffen. Als Schädiger der Obstbäume wurden ferner bemerkt: Die Raupen von *Zeuzera pyrina*, welche Art früher nicht in Norwegen beobachtet worden war, Blattläuse, *Psylla mali*, *Ps. pirisuga*, *Eriophyes piri*, Ameisen, sowie die folgenden Pilze: *Venturia pirina*, *V. dendritica*, *Gymnosporangium tremelloides*, *Monilia cinerea*, *Taphrina bullata*, *T. Pruni*, *Nectria cinnabarina*. Ausserdem liefen Klagen über Krebs und Frostschäden, Korkbildung, Stippigwerden der Äpfel, Mäusebeschädigungen etc. ein. IX. Beerenobst. *Nematus ribesii*, *Incurvaria capitella*, *Bryobia praetiosa* und *Eriophyes piri* traten auf Stachelbeer-, bezw. Johannisbeersträuchern z. T. ziemlich stark beschädigend auf. Der amerikanische Stachelbeer-Mehltau (*Sphaerotheca mors uvae* [Schwein.] Berk.) trat zum ersten Mal in Norwegen, und zwar in Langesund, verheerend auf. Von anderen Pilzkrankheiten kamen zur Beobachtung *Gloeosporium Ribis* auf Johannisbeersträuchern und *Aecidium Grossulariae* auf Stachelbeeren. X. Zierpflanzen etc. Folgende Schädiger wurden angemeldet: Drahtwürmer, Blattläuse, Schildläuse, Spinnenmilben (*Bryobia praetiosa*) auf Stockrosen, *Blennocampa pusilla* auf Rosensträuchern, *Sphaerotheca*

pannosa und *Peronospora sparsa*, welche letztere Pilzart früher nicht in Norwegen bemerkt worden war, aber jetzt, wahrscheinlich vom Auslande eingeschleppt, in einem Gewächshause in Kristiania mehrere Hunderte von Topfrosen vernichtete. Ferner kamen zur Beobachtung *Gymnosporangium clavariaeforme* auf Weissdorn, *Aecidium Berberidis* auf Berberitze, *Beloniella Dehnii* auf *Potentilla norvegica* sowie *Graphiola Phoenicis* auf einer *Phoenix*-Palme. — Am Schlusse werden einige Mitteilungen über Beschädigungen an Esswaren, Hausgeräten etc. sowie über einige auf Tieren und Menschen schmarotzende Tiere gegeben. E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Referate.

Ewert. Der wechselseitige Einfluss des Lichtes und der Kupferkalkbrühen auf den Stoffwechsel der Pflanze. Landwirtschaftliche Jahrbücher XXXIV, 1905, S. 233—310. 3 Taf.

Verf. unterwarf die Ergebnisse der bisherigen Forschungen, nach welchen Chlorophyll führende Pflanzen durch Behandlung mit Kupferkalkbrühen zu einer erhöhten Assimilationstätigkeit angeregt werden sollen, einer Nachprüfung und ergänzte dieselben besonders in Berücksichtigung der Möglichkeit, daß Stärkeanhäufungen auch in Störungen des Stoffwechsels ihren Grund haben können. Auch dem jeweils auf die Versuchspflanzen einwirkenden Sonnenlicht wendete Verf. seine volle Aufmerksamkeit zu, da es ihm zur Klärung der vorstehenden Frage unbedingt notwendig erschien, den Einfluß des Lichtes und der Kupfermittel in Wechselbeziehung zu setzen. Schliesslich hat er auch alle sonstigen Begleiterscheinungen, wie z. B. das intensivere Ergrünen und längere Grünbleiben der bordelaisierten Pflanzen in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen, um ein möglichst abgeschlossenes Bild von der physiologischen Wirkung der Kupferkalkbrühen geben zu können.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind:

Bei denjenigen Vegetationsversuchen, welche in Vegetationsgefäßen mit einer genügenden Anzahl von Pflanzen und bei sorgfältiger gleichmäßiger Pflege derselben ausgeführt waren, wirkte die Behandlung mit Kupferkalkbrühe sowohl zur lichtarmen als auch zur lichtreichen Jahreszeit auf eine Erniedrigung der Ernte hin. Hiermit im Zusammenhange steht, dass die bordelaisierten Blätter sich unregelmäßiger und oft auch langsamer entstärken ließen. Die Feldversuche lieferten dagegen schwankende Resultate.

Gleichzeitig mit den Vegetationsversuchen führte Verf. Atmungsversuche aus, hauptsächlich zu dem Zwecke, um während der ganzen

Vegetationsperiode den Stoffwechsel gekupferter und nicht gekupferter Pflanzen zu kontrollieren. Es zeigte sich, dass die Atmungstätigkeit der Pflanzen im allgemeinen um so kräftiger war, je intensiveres Licht im Laufe der Vegetationsperiode auf sie einwirkte. Dem gegenüber vermochte das Kupfer oder sonst ein Bestandteil der Bordeauxbrühe nicht im entferntesten einen ähnlichen belebenden Reiz auf die Atmung auszuüben, sondern eher wurde die Atmungstätigkeit geschwächt, in einem Falle bei starkem Eisenzusatz zur Bordeauxbrühe sogar ziemlich bedeutend. Der Atmungsenergie der Pflanzen entsprach im allgemeinen das Gewicht der geernteten Knollen bez. der Trockensubstanz derselben. — Die Bordeauxbrühe — weder mit noch ohne Eisenzusatz — vermag somit keinen belebenden Reiz auf die Pflanze auszuüben. Dem Verf. erscheint es nach seinen Vegetations- und Atmungsversuchen kaum noch zweifelhaft, daß die physiologische Wirkung der Bordeauxbrühe nicht in einer Erhöhung der Assimilationstätigkeit, sondern in einer Hemmung des Stoffwechsels bestehe.

Zahlreiche, im August und September bei sonnigem Wetter angestellte Versuche zeigten, daß immer in derjenigen Seite eines Blattes, welche mit Bordeauxbrühe bestrichen worden war, die Stärkeausfuhr einer Hemmung unterlag; selbst nach 48 stündiger Verdunkelung war bei Bohnenblättern in der behandelten Hälfte durch die Jodreaktion Stärke als dunkelblaue Masse nachzuweisen. Auch in den frühen Morgenstunden war nicht selten die bordelaisierte Blatthälfte noch voller Stärke, während die unbehandelte Hälfte ganz stärkefrei war. Diese Versuche gelangen weniger deutlich mit 1 %, besser mit etwas konzentrierteren, außerordentlich scharf mit 4 % Kupferkalkbrühen. Ebenfalls ging es gut mit Kalkbrühen, ebenso mit weißem Papier von der Dicke eines gewöhnlichen Briefpapieres. Wurden die verschiedenen Brühen — ob sie Eisen enthielten oder nicht, war gleichgültig — auf eine Blattseite getupft, so blieben, entsprechend der Größe der Tupfflecken, Stärkenester zurück; wurden die ganzen Blattflächen bestrichen, so blieb auf der ganzen behandelten Fläche nach längerer Verdunkelung Stärke zurück. Diese langsamere Abführung der Assimilate war der Regel nach mit einem stärkeren Ergrünen des betreffenden Blatteiles verbunden. Hiernach kann nach Verf. kein Zweifel darüber sein, daß außer dem chemischen Einfluß der Bordeauxbrühe auch eine Schattenwirkung derselben in Betracht kommt, die allein für sich Stärkeanhäufungen und Vermehrung des Chlorophylls veranlassen kann. Weitere Versuche zeigten, daß unter einem Schatten, der das Tageslicht bis auf ein Fünftel seiner Intensität herabzudrücken vermag, die Stärke an sonnigen Sommertagen langsamer gebildet und langsamer abgeführt

wird. Die Nachtstunden reichen gewöhnlich nicht aus, um die Blätter ganz zu entstärken. In diese Schattenwirkung greift nun aber in vielen Fällen ohne Zweifel die Giftwirkung der Bordeauxbrühe ein.

Die durch die Bordeauxbrühe erzeugten, häufig so augenfälligen Schäden sind unzweifelhaft auf die chemischen Bestandteile derselben zurückzuführen. Für die schädigende Wirkung der Bordeauxbrühe kommt einerseits deren qualitative und prozentische Zusammensetzung, andererseits eine durch äußere Einflüsse bedingte Disposition der Pflanze in Betracht. Nach Verf. spricht, besonders auch in Berücksichtigung der kürzlich von Ruhland über den vorliegenden Gegenstand veröffentlichten Arbeit (s. Ztsch. f. Pflanzenkrankheiten 1905, Heft 6) tatsächlich kein theoretischer Grund gegen die Möglichkeit des Eindringens des Kupfers der Bordeauxbrühe in die Pflanze. Verf. fand, daß das Kupfer auch ohne mit Wasser in Berührung zu kommen, in die Blätter einzudringen vermag.

Aus den Schlußfolgerungen des Verfs. sei hier angeführt:

Durch das Bordelaisieren erfährt das organische Leben keinen Anreiz, sondern im Gegenteil eine Hemmung. Der exakt geleitete, mit einer genügenden Anzahl von Pflanzen ausgeführte, vergleichende Vegetationsversuch gibt unter allen Umständen bei den bordelaisierten Pflanzen einen geringeren Ertrag, gleichgültig, ob man die Menge der produzierten Stärke oder das Eiweiß oder ganz allgemein das Gewicht der Trockensubstanz als Maßstab wählt. Dieser Niedergang der Ernte tritt bei schwacher Belichtung am wenigsten hervor; er wird aber um so deutlicher — d. h. immer relativ zu den unbehandelten Pflanzen genommen — je mehr die Intensität des Lichtes wächst. Ebenso zeigen die Atmungsversuche, daß die Atmungsenergie der bordelaisierten Pflanzen gerade nach sonnigen Tagen nachläßt, und um so augenfälliger wird diese Erscheinung, wenn Brühen stärkerer Konzentration (4 %) gewählt werden. Die Lebensvorgänge im pflanzlichen Organismus erleiden um so mehr eine Abschwächung, je mehr die von der Sonne zugestrahlte Energie von der an den Blättern haftenden Brühe zurückgehalten wird. Hiermit ist auch gleichzeitig zu einem Teile die Wechselbeziehung zwischen dem Einfluß des Lichtes und der Kupferkalkbrühen auf die Pflanze charakterisiert. Die Atmung ist mit der Abführung der Assimilate so eng verknüpft, daß mit einer Lähmung derselben auch folgerichtig eine Stockung im Stoffwechsel anzunehmen ist. Daher erscheint es auch ganz selbstverständlich, daß die Assimilate in bordelaisierten resp. beschatteten Pflanzen langsamer verschwinden.

Doch beruht auf der Schattenwirkung allein keineswegs die physiologische Wirkung der Bordeauxbrühe. Verf. glaubt auf Grund

seiner Untersuchungen zur Genüge bewiesen zu haben, daß die Bedeutung der Kupferkalkbrühen nur in der Bekämpfung des parasitären Pilzes liegen kann. In letzterer Hinsicht kann wahrscheinlich aber auch die Schattenwirkung der Bordeauxbrühe mit in Frage kommen. So hatten beschattete Kartoffeln weniger unter der *Phytophthora* zu leiden.

Nach Verfs. Untersuchungen ist eine Kräftigung der Pflanze durch Kupferkalkbrühen nicht denkbar; wohl aber haben letztere noch eine Bedeutung als Fungicide, wenigstens so lange, als wir noch kein besser brauchbares Pilzgift kennen. Für die praktische Verwendung der Brühe empfiehlt es sich, eine Beimischung von Eisenvitriol zu unterlassen und möglichst Brühen schwacher Konzentration zu verwenden. Da die Anwendung einer 4 %igen Brühe einer Verscheuchung des direkten Sonnenlichtes gleichkommt, so kann eine derartige Maßregel speziell für den Weinbau, bei welchem man nicht nur mit Tagen, sondern mit Stunden Sonnenschein rechnet, geradezu verhängnisvoll werden. Auch das längere Grünbleiben, das durch konzentriertere Brühen gefördert wird, kann besonders für die Rebe die Frostgefahr nur erhöhen. Unter Berücksichtigung aller Umstände empfiehlt es sich daher, zur Bekämpfung resp. Vorbeugung von Pilzkrankheiten bei oftmaliger Bespritzung nur eine 0,5 %ige, bei einmaliger Bespritzung höchstens eine 1 %ige Kupferkalkbrühe zu gebrauchen und dabei soviel als möglich für eine gleichmäßige Auftragung der Brühen zu sorgen. R. Otto-Proskau.

Palladin, W. und Kostytschew, S. Anaerobe Atmung, Alkoholgärung und Acetonbildung bei den Samenpflanzen. Vorläufige Mitteilung. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1906. Bd. XXIV, Heft 6, p. 273 f.

Die Verfasser suchen durch eingehende Versuche die Frage zu entscheiden, ob die anaerobe Atmung mit der Alkoholgärung identisch ist. Sie kommen zu dem Resultate, daß dies bei der anaeroben Atmung lebender Lupinensamen und -Keimlinge der Fall ist, daß dagegen die anaerobe Atmung erfrorener Lupinenkeimlinge und Stengelgipfel von *Vicia Faba* mit der Alkoholgärung nichts zu tun hat, da hier keine nennenswerten Mengen Alkohol gebildet wurden. Bei lebenden und gefrorenen Erbsensamen und Weizenkeimen wurde die Identität der beiden Vorgänge festgestellt; denn es fand eine beträchtliche Alkoholbildung statt. Außerdem ging aus den angestellten Versuchen hervor, daß bei der normalen und anaeroben Atmung lebender und erfrorener Pflanzen unter Umständen Aceton gebildet wird. O. Schmidtgen.

Muth, Dr. Franz. Über eigentümliche Welkungserscheinungen an Rebtrieben. Mitteil. d. deutsch. Weinbauvereins. 1. Jahrg. Nr. 1. p. 18—26. (Mit 2 Textfiguren.)

Ende Mai zeigte sich in den Rebanlagen des Liebfrauenstifts zu Worms die auffallende Erscheinung, daß einige oder sämtliche Triebe einer Rebe plötzlich welkten. Die welken Blätter und Triebe wurden nach einiger Zeit abgestoßen und dann schlugen die Reben fast ausnahmslos wieder aus. Das Welken zeigte sich zumeist an älteren Trieben, während jüngere verschont blieben. Die Reben stehen teilweise auf schwerem Ton, teilweise auf Ton mit mehr oder weniger Kies. Die Rebanlage ist mit einer ziemlich hohen Mauer umgeben. Das Welken zeigte sich zumeist in der Nähe der Mauer, wo sich auch der schwere Tonboden befindet. Verf. glaubt die Erscheinung hauptsächlich auf die abnormen Witterungsverhältnisse zurückführen zu müssen. Durch die Nähe der Mauer wurde während der abnormen, feuchten Witterung nur eine geringe Transpiration ermöglicht; nach Umschlag der Witterung wurde diese infolge der reflektierenden Wärme plötzlich bedeutend erhöht. Das Welken trat 2 bis 3 Tage nach dem Witterungsumschlage Ende Mai ein. Es zeigte sich weiterhin, daß das Mark des Wurzelstammes aller untersuchten Stöcke mehr oder weniger krank war. Verf. führt dies auf den ungünstigen Boden zurück, der in Verbindung mit der abnormen Feuchtigkeit nur eine ungenügende Atmung der Wurzeln und unzureichende Ernährung der oberirdischen Teile ermöglichte. Hieraus läßt sich wieder die geringe Widerstandsfähigkeit der Triebe gegen plötzliche, starke Transpirationsschwankungen erklären. Verf. hält Verkürzung der Blindreben bei schwerem Tonboden auf 25 cm und Lockerung des Bodens, etwa mit Kies, als wichtige Gegenmaßnahmen.

O. Schmidtgen.

Janczewski, E. Species generis Ribes L. Bull. internat. Acad. Sc. Cracovie, Classe math. et nat. 1906.

Der letzte Teil der monographischen Arbeit behandelt als Untergattungen: *Grossulariodes*, *Grossularia* (*Robsonia*, *Eugrossularia*) und *Berisia* (*Diacantha*, *Euberisia*, *Davidia*). Nur unter letzterer werden neue Arten namhaft gemacht. Küster.

Hotter, Ed. Die chemische Zusammensetzung steirischer Obstfrüchte. Zugleich „Die Marmeladenindustrie" III. Teil. Mitteilung der landw.-chem. Landes-Versuchsstation Graz. 1906. 56 S.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. sind:

1. Die zum Kernobste gehörigen Fruchtarten (Apfel, Birne, Quitte, Mispel, Speierling) geben, mit Wasser ausgezogen, ohne Aus-

nahme linksdrehende Säfte, die stets bedeutend mehr Laevulose als Dextrose enthalten; Apfel, Birne und Quitte besitzen oft einen ziemlich beträchtlichen Gehalt an Rohrzucker. Die Aschen des Kernobstes bestehen meistens zur Hälfte aus Kali (48—53 %) und sind arm an Erdalkalien.

2. Die verschiedenen, echten Steinobstfrüchte (Kirsche, Aprikose, Pfirsich, Zwetsche und Pflaume) unterscheiden sich chemisch vom Kern- und Beerenobste hauptsächlich dadurch, daß fast immer mehr Dextrose als Laevulose sich vorfindet. Die Aschen des Fruchtfleisches haben fast die gleiche Zusammensetzung wie die des Kernobstes; sie sind aber wesentlich verschieden von den Beerenobstaschen, denn sie enthalten nach den ausgeführten 19 Analysen viel Kali (44—57 %), aber wenig Kalk (1,7—7,3 %) und Magnesia (2,2 bis 4,1 %).

3. Die in die Gruppe Beerenobst eingereihten Fruchtarten (Johannis-, Stachel-, Erd-, Him-, Brom- und Heidelbeeren) haben das gemeinsame Merkmal, daß ihre Säfte linksdrehende Lösungen liefern, die an Laevulose reicher sind als an Dextrose; aber das Verhältnis zwischen den beiden Zuckerarten ist hier ein viel engeres als beim Kernobst und mitunter nahezu ein gleiches. Rohrzucker konnte nur in geringen Mengen, öfter auch gar nicht nachgewiesen werden, zum Unterschiede vom Kern- und Steinobste, das meistens einen bedeutend höheren Rohrzuckergehalt besitzt. Durchschnittlich ist das Beerenobst zuckerärmer und säurereicher als das Kern- und Steinobst. Die Beerenobstaschen kennzeichnen sich in der Hauptsache dadurch, daß sie keine so starke Kalianhäufung zeigen wie die Aschen des Kern- und Steinobstes; dagegen tritt der Kalk- und Magnesiagehalt bei ihnen stärker hervor, und sie sind auch reicher an Phosphorsäure als die Aschen des Kern- und Steinobstes. R. Otto-Proskau.

Wilfarth, H., Römer, H. und **Wimmer, G. Über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen in verschiedenen Zeiten ihres Wachstums.** Die Landwirt. Versuchsstationen 1906, Bd. LXIII. p. 1.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, soweit dieselben durch Zahlen ausgedrückt werden, lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen: Die Nährstoffaufnahme vollzog sich bei den verschiedenen Pflanzenarten nicht gleichmäßig. Während Gerste, Sommerweizen, Erbsen und Senf das Maximum der Nährstoffe schon etwa zur Zeit der Blüte und des beginnenden Fruchtansatzes aufgenommen hatten, wurde bei den Kartoffeln dieses Maximum erst in der letzten Periode erreicht. Die von Gerste, Sommerweizen, Erbsen und Senf im Maximum aufgenommenen, hier durch die Analyse bestimmten Nährstoffmengen verblieben in dieser Menge nicht dauernd in den Pflanzen. Mit Aus-

nahme der Phosphorsäure wanderte ein mehr oder weniger großer Teil derselben, wenn die Pflanzen ihrer Reife entgegen gingen, in den Boden zurück. Diese Rückwanderung schien von der Menge der den Pflanzen zur Verfügung stehenden Nährstoffe abhängig zu sein. Bei Mangel eines Nährstoffes (hier nur für Kalimangel festgestellt) war die Rückwanderung eine relativ größere als bei voller Ernährung. Bei Kartoffeln fand eine Rückwanderung in den Boden nicht statt. Das im ganzen erzeugte Trockengewicht nahm bei allen Pflanzen bis zur Reife zu, es sei denn, daß durch den Mangel eines Nährstoffs dem Wachstum schon früher Einhalt getan wurde. Die erzeugte Stärkemenge nahm unter allen Umständen bei allen Pflanzen, mit Ausnahme des Senfes, bei welchem in den Körnern die Stärke durch Fett ersetzt wird, bis zur Reife der Früchte zu.

R. Otto-Proskau.

Laubert, R. Pflanzenschutz in England. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Jahrg. 1906.)

In einer Artikelserie gibt Verf. den wesentlichen Inhalt der vom englischen Landwirtschaftsministerium herausgegebenen Flugblätter zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten wieder. Der Vergleich mit den bei uns in Anwendung befindlichen Bekämpfungsmethoden ist von Interesse.

W. F. Bruck-Gießen.

Franceschini, F. Sulla pretesa antica presenza in Italia della Diaspis pentagona Targ. (Das vermeintliche alte Auftreten von D. p. in Italien). In: Atti della Soc. di scienze natur., Milano; XLV, S. 62—70. 1906.

Verf. wendet sich gegen die Annahme Farneti's (1905), daß *Diaspis pentagona* Targ. früher schon (d. h. vor dem J. 1886) in Italien aufgetreten wäre. Der genannte Autor beruft sich auf eine Stelle bei B. Angelini (Verona, 1840); aber das dort beschriebene Insekt ist, wie aus so vielen deutlichen Merkmalen hervorgeht, einfach *Lecanium persicae* Sign. (*L. cymbiforme* Targ.). *D. pentagona* Targ. ist aus Japan eingeführt worden, und war dort schon lange bekannt, wenn auch der von dem Tiere verursachte Schaden keine solche Tragweite in der Heimat je erreicht hat, als in Italien. Das Tier ist identisch mit *D. amygdali* Try., *D. lanatus* Morg. et Cokl., *D. patelliformis* Sask.

Die bei Angelini erwähnte und von Farneti hervorgehobene Wollaus des Weinstockes ist *Pulvinaria vitis*.

Solla.

Hopkins, A. D. The Black Hills Beetle, with further notes on its distribution, life history, and methods of control. U. S Dept. Agric., Bur. Ent., Bull. 56. Washington 1905. 8°. 24 pp., 2 Pls., 5 figs.

Der genannte Käfer ist ein Scolytide, *Dendroctonus ponderosae*

Hopk., schwarz, $^1/_6$—$^1/_4$ Zoll lang, stämmig, mit breitem Kopf und Prothorax, konvexem Hinterende ohne lange Haare. Er befällt im Felsengebirge, in Süd-Dakota, New-Mexiko, Utah und N. Arizona *Pinus ponderosa* und *flexilis, Picea canadensis* und *Engelmanni.* Wenn er auch beschädigte Bäume vorzieht, so geht er doch auch an ganz gesunde Stämme und hat in der Black Hills Forest Reserve zwischen 700 und 1000 Mill. Fuss Nutzholz zerstört. Er frißt lange, gerade Gänge, mit einem Haken am Anfange, tief in die Rinde, bis ins Holz eindringend. Häufig ist er mit anderen Arten seiner Gattung vereinigt; doch ist er der schädlichste. Daß der Schaden solchen Umfang angenommen hat, beruht zum Teil darauf, daß die befallenen Bäume gefällt und ihre Rinde mit allen Feinden und Krankheiten des Käfers verbrannt wurden. Als Gegenmittel empfiehlt Hopkins, die befallenen Bäume zwischen Mitte Oktober und Anfang Mai zu fällen und zu entrinden, die Rinde aber nicht zu verbrennen.

Reh.

Sanderson, E. B. Report on miscellaneous Cotton insects in Texas. (Baumwolle-Insekten in Texas.) U. S. Deptm. Agric., Bur. Ent., Bull. 57. Washington 1906. 8°, 63 pp., 1 Pl., 33 figs.

Die Baumwolle hat außer ihren Hauptfeinden, der Kapselraupe und dem Kapselkäfer, noch zahlreiche andere Feinde, die aber so wenig von Bedeutung waren, daß ihre Bekämpfung kaum lohnte. Mit dem Überhandnehmen ersterer werden aber auch letztere wichtiger; teils schwächen sie die Pflanzen und begünstigen so die Angriffe ersterer, teils unterstützen sie deren Tätigkeit, teils zerstören sie um so leichter, was diese übrig gelassen haben. Der Verfasser gibt eine Übersicht über die wichtigsten derselben. Es sind folgende: Feinde der Sämlinge: Raupen (*Agrotis ypsilon* Rott., *Feltia malefida* Guen., *Peridromia saucia* Hbn., *Loxostege similalis* Guen., *Deilephila lineata* Fab.), Engerlinge (*Lachnosterna cribrosa* Lec., *lanceolata* Say, *farcta* Lec.), Heuschrecken (*Melanoplus differentialis* Thos., *Brachystola magna* Gir.), Blattlaus (*Aphis medicaginis* Koch.), Wanze (*Nysius angustatus* Uhl), Käfer (*Chalcodermus aeneus* Boh.). — Blattraupen (*Estigmene acraea* Dru., *Apantesis arge* Dru., *Caradrina exigna* Hbn., *Platynota labiosana* Zell., *Antomeris io* Fab.). — Feinde des Stammes: Heuschrecke (*Oecanthus niveus* De G.), Stengelbohrer (*Amphicerus* sp., *Ataxia crypta* Say, *Orthosoma brunneum* Forst., *Oncideres cingulata* Say, *Papaipema nitela* Guen.). — Feinde der Früchte: Raupen (*Uranotes melinus* Hbn., *Prodenia ornithogalli* Guen.), Wanzen (*Calocoris rapidus* Say, *Corizus pictipes* Stål, *Largus succinctus* L., *Jadera haematoloma* H. Schf., *Leptoglossus oppositus* Say, *Metapodius femoratus* Fab., *Nezara hilaris* Say, *Thyanta custator* Fab., *Proxys punctulatus* Beauv.), Zikaden (*Homalodisca triquetra* Fab., *Onco-*

metobia lateralis Fab., *undata* Fab., *Aulacizes irrorata* Fab., *Gypona octolineata* Say). — Wie man sieht, feiert die Namenänderungssucht der amerikanischen Entomologen hier Orgien. Reh.

Tullgren, A. Ur den moderna, praktiskt entomologiska litteraturen II. (Aus der neueren praktisch-entomologischen Literatur II.) Uppsatser i praktisk entom. 14. Stockholm 1904. S. 73.

Enthält eine Sammlung kürzerer Referate über praktisch-entomologische Aufsätze betreffs Bespritzungen, Vertilgungsmittel u. s. w. (Schwefelkohlenstoff, kupferhaltige und arsenikhaltige Bespritzungsflüssigkeiten), über Schädiger der Obstbäume (*Sesia myopaeformis*, Schildläuse, *Lyonetia clerckella*, *Psylla mali*, *Ps. pyricola*), Schädiger der Küchengewächse (*Bruchus pisi*, *Crioceris asparagi*, *Pieris brassicae*, *Tipula sp.*, *Anthomyia brassicae*), Schädiger des Weinstockes (*Conchylis ambiguella*, *Tetranychus*, *Eriophyes vitis)*, Schädiger der Getreidearten (*Zabrus tenebrioides* Goeze = *gibbus* Fabr., *Calandra granaria*, *Jassus sexnotatus*), Schädiger der Zierpflanzen (*Monophadnus elongatulus*) und Schädiger der Laubhölzer (*Galeruca xanthomelaena*, *Galerucella luteola)*.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Tullgren, A. Ur den moderna, praktiskt entomologiska litteraturen. III. (Aus der neuen praktisch-entomologischen Literatur III.) Uppsatser i praktisk entomologi. Stockholm 1905. S. 65.

Es werden hauptsächlich in Form von kurzen Referaten einige neuere Arbeiten praktisch-entomologischen Inhalts besprochen, zunächst die Arbeit Reh's (Phytopathologische Beobachtungen etc. in Jahrb. d. Hamb. wissensch. Anst. XIX, 1901), dann einige Angaben betreffs Bespritzungsflüssigkeiten (Chlorbaryum, Bordeauxbrühe). Schließlich werden die einzelnen Schädiger und die gegen sie anzuwendenden Kampfmittel erörtert. Schädiger von Obstbäumen und Beerenobst: *Spilographa cerasi*, *Yponomeuta sp.*, *Myxus ribis*, *Cecidomyia pirivora*. — Schädiger der Küchenpflanzen, Wurzelgewächse etc.: *Psila rosae*, *Pieris brassicae*, *Athalia spinarum*, *Silpha sp.* — Schädiger der Getreidearten und Futterkräuter: *Tarsonemus spirifex*, *Oscinis frit*, *Cecidomyia destructor*, *Meromyza cerealium*, *Phyllotreta vittula* und *Cledeobia moldavica*. E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Lampa, S. Några af våra för trädgården nyttigaste insekter. (Einige unserer für den Garten nützlichsten Insekten.) Uppsatser i praktisk entomologi. 14. Stockholm 1904. S. 65—72.

Eine kurzgefaßte, gemeinverständliche Darstellung der wichtigsten in Schweden vorkommenden Insekten, die als Raubtiere oder

Schmarotzer für den Gartenbau nützlich sein können. Es werden Arten folgender Gattungen besprochen: *Cicindela, Calosoma, Carabus, Staphylinus, Coccinella, Scaeva, Sphaerophoria, Tachina, Asilus, Laphria, Chrysopa, Hemerobius, Panorpa, Raphidia, Myrmeleon, Microgaster, Pteromalus, Pimpla, Mellinus, Pompilus, Sphex* und *Ammophila.*

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Quanjer, H. M. Plutella cruciferarum Z. Tijdschr. Entom., D. 49, 1906, S. 11—17. 2 Pls.

Die Kohlmotte, für die der Name *Pl. maculipennis* Curt. zurückgewiesen wird, schadet in Holland jährlich beträchtlich; besonders gross war der Schaden im Jahre 1905 infolge der grossen Trockenheit. Dort und in England hat man die Erfahrung gemacht, dass mit den trockenen Ostwinden die Plage auftritt, mit den feuchten West-(See-)Winden verschwindet. Die gelben Eier werden einzeln oder zu wenigen an die Unterseite der Blätter gelegt; die Raupe frißt Löcher in den Kohl, daß dieser aussieht, wie vom Hagel getroffen; die Verpuppung findet in lockeren, seidig-weißen Gespinsten meist auf der Blattunterseite statt. Wahrscheinlich folgen sich mehrere, nicht scharf getrennte Generationen im Sommer. Die Überwinterung geschieht als Imago oder Puppe. Zwei ganz vorzügliche Tafeln zieren die Abhandlung. Reh.

Barber, C. A. The study of sandal seedlings. Indian Forester 1904.

Verf. vergleicht die Entwicklung von *Santalum*-Keimlingen, die in reinem Sand, in Humus-Sandmischung und in Gesellschaft normaler Pflanzen aufgewachsen waren. Als besonders interessant ist das Resultat hervorzuheben, dass auch bei Abwesenheit anderer Pflanzen Haustorien zur Ausbildung kommen, die zuweilen an benachbarte Wurzeln sich anlegen. Auch wenn keine Gelegenheit zum Parasitismus gegeben ist, entwickeln sich die Pflanzen; allerdings bleibt ihr Wuchs kümmerlich. Küster.

Barber, C. A. The haustoria of sandal roots. Indian Forester 1905.

Santalum bildet Haustorien und heftet diese an Wirtspflanzen verschiedenster Art an; bevorzugt werden *Tecoma Stans, Cassia siamea Casuarina equisetifolia, Pleurospermum Heyneanum, Lantana Camara* u. a. Die Haustorien sitzen mit schmaler Stelle den Wurzeln an und verbreitern sich sehr stark an den Organen der Wirtspflanzen. Die Wurzeln der letzteren umwachsen sie mit ihrem Rindenteil mantelförmig, und das Haustorium ist imstande, die Zellen der Wirtspflanze zu lösen (Cytase und Diastase werden ausgeschieden; in manchen Fällen glaubte Verf. eine besondere Fermentdrüse zu beobachten) und sein innerer Teil wächst auf das Leitbündel der Wirtswurzel

vor, an dessen Gefässe sich die Tracheïden des Parasiten anlegen. Der Wirtsorganismus reagiert auf die Infektion mit Korkbildung, Wandverdickung, Thyllenbildung u. dergl. Die Anatomie der Haustorien wird eingehend geschildert; ihre Einzelheiten variieren je nach der Struktur der infizierten Wurzel. Die erste Anlage der Haustorien ist unabhängig von der Berührung mit Wirtspflanzen. — Als „double haustoria“ bezeichnet Verf. solche, die eine doppelte mantelförmige Umhüllung ihres Kerns erkennen lassen. Küster.

Trotter, A. Nuove ricerche sui micromiceti delle galle e sulla nature dei loro rapporti ecologici. (Die Pilze der Gallen und deren ökologische Verhältnisse). In Annal. mycologici, vol. III, S. 521—547. 1905.

Während Verf. in einer ersten Arbeit (vgl. diese Zts., 1901, S. 143) mehr die Saprophyten der Gallen in Betracht gezogen hatte, erweitert er seine Studien nunmehr auf alle Arten, welche auf oder in Gallen, bezw. deren Erregern, vorkommen, mit Ausschluss derjenigen, welche in Domatien vorgefunden werden können. Die beobachteten Arten teilt er in besondere Gruppen ein, mit dem Bemerken jedoch, dass diese Einteilung keine strenge ist, da mehrere Arten sich sehr veränderlich in ihrer Lebensweise zeigen; auch ist von den Geweben der Gallen nicht immer leicht zu bemerken, ob sie lebend oder tot sind.

Eine erste Abteilung betrifft die saprophytischen Pilze, und zwar solche der Gallen und der Gallenerreger. Zunächst sind: 1. Die Pilze an der Oberfläche von Gallen. Hierher gehören, mit Ausnahme von drei, alle in der früheren Abhandlung erwähnten Arten. Dazu kommen noch *Pestalozzia tumefaciens* P. Henn., im Sinne von Muth (1904), und ähnlich so auch *P. gongrogena* Tem. und *Diplodia gongrogena* Tem. (vgl. dazu auch Hermann, 1904); *Gloeosporium cecidophilum* n. sp., auf *Neuroterus*-Gallen der Eichenblätter. 2. Eine zweite Gruppe umfasst die Arten, welche nicht auf Gallen allein, sondern auch auf anderen Substraten vorkommen; hierher gehören Arten, die bereits in der ersten Arbeit des Verf. angeführt oder von späteren Autoren bekannt gegeben worden sind. So: *Trichothecium roseum* in *Neuroterus*-Gallen auf Eichen und auf *Pemphigus*-Auftreibungen an Pappeln; *Alternaria* sp. auf den Haaren der *Schizoneura*-Gallen an Rüstern; u. a. 3. Die Pilze durchsetzen die Gallenwand, oder entwickeln sich im Innenraume der Galle. *Stigmella dryina* Lév. in den Gallen von *Neuroterus vesicator* auf Eichen. Hierher auch *Basisporium gallarum* nach Molliard (1902). — Zweite Abteilung, antibiotische Pilze, und zwar: 4. der Gallen; so *Phragmidium subcorticium* auf Bedeguaren, *Cladosporium Fumago* auf *Eriophyes* der Pappeln, die Erysipheen und viele Hyphomyceten auf *Erineum*-Bildungen (darunter eine neue *Cladosporium*-Art auf *E. alneum*

und eine *Acremonium*-spezies auf Eichen, Ahornen u. s. w.); sämtliche oberflächlich. *Phyllosticta*-Arten durchwuchern die Gewebe der Tylenchocecidien (vgl. Molliard, 1904). Im Innern der Gallen von *Pemphigus bursarius* lebt *Marssonia Populi*. 5. Der Cecidozoen, besonders dann, wenn das Tier sich noch im Larvenstadium befindet. *Cladosporium herbarum* in den Fenstergallen nach Thomas (1899). *Oospora necans* Sacc. et Tr., eine neue Art, in den Gallen von *Pemphigus bursarius*. — Die dritte Abteilung, symbiotische Pilze, wird nur bezüglich der Gallen, und zwar für mutualistische Lebensweise, berücksichtigt. Hierher gehört die Galle in den Blütenknospen der Kapern (nach Baccarini, 1893), welche Verf. als von *Asphondylia capparis* erregt und vom Pilze nur nachträglich ausgenützt, auffaßt. Ähnlich so die Blütengallen von *Scrophularia canina* und *Verbascum*, durch *Asphondylia*-Arten erzeugt und von einem Hyphomyzeten bewohnt. — *Diplosis lonicerarum* verunstaltet Geißblattblüten; in den Gallen wurden Mycelfäden und Conidien gefunden. Die *Cecidomyia*-Larven erzeugen auf *Solidago* und *Aster* u. s. w. in Amerika Gallen, die ebenfalls von Pilzen bewohnt werden (vgl. Trelease, 1884); ähnliches Verhalten weisen die *Perrisia*-Gallen am Adlerfarn auf. Auch das Vorkommen von Bakterien in *Phytoptus*-Bildungen (nach Majocchi, 1897) wird hierher gezogen. Solla.

Butler, E. J. Some indian forest Fungi. Indian Forester 1905.

Folgende Pilze werden als neue Arten beschrieben: *Trichosporium vesiculosum* n. sp., tötet Zweige von *Casuarina equisetifolia*. — *Puccinia drogensis* n. sp. auf *Berberis aristata*. — Ausserdem gibt Verf. noch Mitteilungen über *Chrysomyxa himalense* (auf *Rhododendron*), *Gymnosporangium Cunninghamianum* (auf *Cupressus* und *Pirus Pashia*), *Peridermium Thomsoni*, *Barclayella deformans* und *Peridermium Piceae* (auf *Picea Morinda*), *Peridermium complanatum* auf *Pinus longifolia*, *P. brevius* auf *Pinus excelsa*, *P. Cedri*, *P. Ephedrae* und *Aecidium Berberidis*.

Küster (Halle a. S.).

Lewton-Brain, L. Preliminary notes on root disease of Sugar-cane in Hawaii. (Wurzelerkrankungen bei Zuckerrohr.) Report of work of the Exp. Stat. of the Hawaiian Sugar planters assoc. 1905.

Verf. beobachtete an Zuckerrohrpflanzen einen Pilz, dessen Infektion für die Pflanzungen sehr verhängnisvoll werden kann. Der Pilz lebt im Boden und infiziert die Wurzeln. Die Ernährungsstörungen, welche die Besiedelung durch den Parasiten zur Folge hat, machen sich in der spärlichen Entwicklung des Laubwerkes bemerkbar. Die Blätter krümmen sich, verfärben sich und vertrocknen schließlich; die ganze Pflanze bleibt klein. Verf. empfiehlt durch

rationelle Bodenpflege die Ausbreitung des Pilzes zu hindern, und Rassen anzubauen, welche gegen den Parasiten widerstandsfähig sind (z. B. Yellow Caledonia). Küster.

Delacroix, G. Mémoires au sujet de quelques maladies de plantes observées et étudiées à la station de pathologie végétale en 1904. Bull. mensuel de l'office de renseignements agricoles, avril 1905.

In verschiedenen Teilen Frankreichs wurde an Erbsenpflanzungen eine Pilzkrankheit beobachtet, bei welcher braune Flecke auf den Hülsen und schliesslich auf den Körnern entstehen. Das auf den erkrankten Stellen aufgefundene *Cladosporium* ist mit *Cl. herbarum* identisch; die Krankheit ist offenbar dieselbe, die Cugini und Macchiati beobachtet und auf *Cl. Pisi* n. sp. zurückgeführt haben. Kulturversuche führten zu positiven Resultaten; *Cl. herbarum* ist ein Saprophyt, der auch als Parasit den Pflanzen gefährlich werden kann, selbst dann, wenn keinerlei Verwundungen ihm das Eindringen in die Gewebe erleichtern. Um die Krankheit fern zu halten, wird man sich einwandfreien Samenmaterials bedienen müssen, eventuell auch mit Bordeauxbrühe spritzen dürfen.

Die von *Botrytis cinerea* auf dem Weinstock hervorgerufene „pourriture grise" lässt in ihrem Auftreten Beziehungen zur Düngung erkennen. Es wird festgestellt, dass übermässige N-zufuhr die pourriture fördert; Kalidüngemittel sind für ihre Bekämpfung zu empfehlen. (Chlorkali). — Die Ansicht, dass *Botrytis cinerea* durch die Kupferbehandlung allmählich gegen Cu widerstandsfähiger geworden und giftresistente Rassen gebildet habe, wird nicht bestätigt.

Eine neue, in verschiedenen Teilen Frankreichs beobachtete Kohlkrankheit macht sich kenntlich durch Bildung grauer oder violetter Flecke an den Blattstielen. Die in den erkrankten Stellen gefundenen Bakterien bilden eine neue Spezies, *Bacillus brassicaevorus.*

An der Rhônemündung tritt auf den Mandelbäumen eine Pilzkrankheit auf, welche auf den Zweigen blasse Flecke hervorruft und diese dann zum Absterben bringt. Der Pilz wird als *Fusicoccum Amygdali* n. sp. bezeichnet. Da die Sporen erst im Herbst gebildet werden, ist zu empfehlen, die erkrankten Zweige vor dem Oktober zu beseitigen und zu verbrennen. Kulturversuche ergaben, dass der Pilz nur durch Verwundungen ins Gewebe der Wirtspflanzen einzudringen vermag. Küster.

Maublanc, A. Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues de Champignons inférieurs. Bull. Soc. mycol. de France XXII. fasc. 1, 1906.

Als neu werden folgende in Frankreich oder in Brasilien gesammelte Arten beschrieben: *Calospora Tamaricis* auf toten Ästen von

Tamarix; var. *zignoelloides* auf demselben Substrat; *Diplodiella Tamaricis* auf entrindeten Ästen von Tamarix; *Septoria Azaleae-indicae* auf lebenden Blättern von *Azalea indica*; *Septoria Phaseoli* auf Blättern von *Phaseolus*-Arten; *Gloeosporium Ricini* auf Blättern von *Ricinus communis*; *Gl. Phaji* auf lebenden Blättern von *Phajus*; *Gl. Sobraliae* auf Blättern von *Sobralia*; *Gl. Dendrobii* auf Blättern von *Dendrobium*; *Marssonia obtusata* auf Blättern von *Daphne Laureola*. *Melanobasidium* nov. gen. gehört zu den Tuberculariaceen; *M. Mali* auf Blättern von *Pirus Malus*. *Ramularia ligustrina* auf Blättern von *Ligustrum*; *R. aequivoca* var. *bulbosa* auf Blättern von *Ranunculus repens*. Küster.

Maublanc, A. Espèces nouvelles de Champignons inférieurs. Bull. Soc. mycol. de France, T. XX, fasc. 2, 1904.

Maublanc, A. Espèces nouvelles de champignons inférieurs. — Trichoseptoria fructigena n. sp. Bull. Soc. mycol., T. XXI, fasc. 2, 1905.

Maublanc, A. Quelques champignons de l'est africain. Bull. Soc. mycol. de France, T. XXII, fasc. 1. 1906.

Eine bisher unbekannte Fleckenkrankheit der Äpfel und Quitten, die in der Umgebung von Paris auftritt, wird durch die vom Verf. beschriebene *Trichoseptoria fructigena* n. sp. hervorgerufen. Ausserdem gibt Verf. Diagnosen einiger in Frankreich, Brasilien und Afrika gesammelter parasitischer Pilze. Besonderes Interesse verdient die aus Ostafrika stammende *Pleoravenelia deformans*, die auf einer *Acacia* (*A. arabica*) Hexenbesen hervorruft. Küster.

Takahashi, Y. Report No. 2 of the Department of Plant Pathology and Entomology of the Hokkaido Agricultural Experiment Station. Sapporo, Japan (K. Oshima, Director). 55 S. u. 5 Taf. (Text japanisch).

Die Abhandlung enthält (nach der englischen Inhaltsangabe): Beschreibung von Versuchen zur Verhütung des Kornbrandes, des Hirsebrandes, der Kartoffelkrankheit; Untersuchungen über die Beziehung der Aussaatzeit der Soyabohne zur Höhe des durch *Grapholitha glycinivorella* Mats., der „Sayamushi" verursachten Schadens; eine Beschreibung der Getreideroste von Hokkaido (des Gelbrostes, *Puccinia glumarum* Eriks. et Henn., des Schwarzrostes, *Puccinia graminis* Pers., des Weizenbraunrostes, *Puccinia triticina* Eriks., Zwergrostes, *Puccinia simplex* Eriks. et Henn., Roggenbraunrostes, *Puccinia dispersa* Eriks. und des Kronrostes, *Puccinia coronifera* Kleb.); die durch *Fusarium Lini* Bolley verursachte Krankheit des Leins (flaxwilt) und ihre Verhütung; Beschreibung eines neuen Schädlings der Apfelbäume *Hylotoma mali* Matsumura n. sp. Die kolorierten Abbildungen stellen die charakteristischen makroskopischen und mikroskopischen Unterschiede der Getreideroste, die Flachskrankheit und ihren Urheber sowie die

Apfelbürsthornwespe in ihren Entwicklungszuständen und Geschlechtsunterschieden dar. Ludwig.

Fischer, Ed. Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen. Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges. Jahresversammlung, Luzern 1905.

Der Speziesbegriff ist bei den parasitischen Pilzen deswegen besonders schwer festzulegen, weil neben morphologisch gut unterscheidbaren „Arten" noch solche vorkommen, die nur „biologisch" d. h. in ihrem Verhalten zu verschiedenen Wirtspflanzen sich von einander unterscheiden. Verf. führt eine Reihe von Beispielen an, welche das Gesagte erläutern und kommt dabei zu dem Schluss, daß zwischen morphologisch distinkten und biologischen Arten keine scharfe Grenze besteht; vielleicht sind die biologischen Arten als „werdende Spezies" aufzufassen. Für die systematische Praxis kann man sich nur mit einem willkürlich vereinbarten Speziesbegriff behelfen. Verf. schlägt vor, alle diejenigen Formen, die sich durch konstante morphologische Verschiedenheiten unterscheiden, als Arten zu bezeichnen; Formen, die nur sehr geringe Unterschiede aufweisen, könnte man zu Kollektivarten vereinigen, und innerhalb der Spezies die biologischen Arten als Unterarten oder formae speciales auseinander halten. Küster.

Klebahn, H. Eine neue Pilzkrankheit der Syringen. Abdr. Centralbl. Bakt., 2. Abt., 15. B., 1905, S. 335.

An Syringen, die zur Treiberei bestimmt waren, wurde eine Krankheit beobachtet, durch die die Rinde der Stämme oder Zweige braun gefärbt und getötet wird. In der kranken Rinde wurde ein eigentümlicher, in die Verwandtschaft der Peronosporaceen gehöriger Pilz gefunden, der als der Erreger der Krankheit betrachtet wird und für den der Name *Phloeophthora Syringae* vorgeschlagen wird. Eine eingehende Publikation über die Krankheit wird in Aussicht gestellt. Als Gegenmaßregel wird Ausschneiden und Verbrennen aller erkrankten Zweige empfohlen. Laubert (Berlin-Steglitz.)

Osterwalder, A. Die Phytophthorafäule beim Kernobst. Abdr. Centralbl. Bakter. 2. Abt. 15. B., 1905, S. 435.

An Äpfeln und Birnen hat sich in der Schweiz Ende Juni bis Anfang Juli wiederholt eine Fäulnis der jungen Früchte bemerkbar gemacht. Zunächst wurde *Monilia* vermutet; es stellte sich aber bald heraus, dass *Phytophthora omnivora* der Erreger der Fäulnis war. An niederen Cordons war die Infektion an den tief hängenden Früchten anscheinend vom Boden aus erfolgt. In anderen Fällen wurde ver-

mutet, daß eine vorhergegangene Hagelbeschädigung die Ansiedelung des Pilzes begünstigt hatte. Laubert (Berlin-Steglitz.)

Laubert, R. Der „falsche Mehltau" (Peronospora) des Spinats und des Gänsefusses. Gartenflora 1906. Heft 16/17.

Die Abhandlung enthält eine Beschreibung der Krankheit, ihres Erregers und Bekämpfungsmaßregeln. Verf. berichtigt die Nomenclatur der Spinat-Peronospora, die nun *Peronospora Spinaciae nov. nom.* Lbt. heißt. W. F. Bruck-Gießen.

Chuard, E., Porchet, F. et Faes, H. Enquête sur le mildiou et les traitements cupriques. (Untersuchung über den falschen Mehltau und seine Behandlung mit Kupferpräparaten im Jahre 1904. Station viticole, Lausanne 1905.

Im Jahre 1904 war in den Weinbaudistrikten des Waadtlandes der falsche Mehltau besonders früh und heftig aufgetreten, aber die ausserordentliche Trockenheit und der andauernde Sonnenschein im Juli machte dem weiteren Umsichgreifen der Krankheit ein plötzliches Ende, sodass die Ernte viel besser ausfiel als im Jahre 1903. Aus ihren Beobachtungen im Jahre 1904 ziehen die Verf. nachstehende Folgerungen für die Bekämpfung der *Peronospora.* Zwischen den einzelnen Spritzungen dürfen höchstens 20 Tage verfließen. Das erste Spritzen darf nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt festgesetzt sein, sondern muß von der Entwicklung der Vegetation abhängig gemacht werden. Es muß eintreten, sobald die jungen Triebe der Reben eine Länge von ca. 20 cm erreicht haben, und ist um so mehr zu beschleunigen, je mehr infolge günstiger Witterung, üppiger Entwicklung der Reben und starker Verbreitung der *Peronospora* im Vorjahre ein baldiges Auftreten der Krankheit zu befürchten ist. Eine geringere Konzentration der Spritzmittel ist vorzuziehen, eine 2 %ige Lösung ist ebenso wirksam wie eine 3 %ige, wenn sie nur in hinreichender Menge angewendet wird. Unter den verschiedenen Kupferverbindungen steht in Hinsicht auf Einfachheit der Handhabung und Haftbarkeit das neutrale essigsaure Kupfer an erster Stelle. Gegen eine Erkrankung der Trauben leisten die pulverförmigen Mittel bessere Dienste als die flüssigen. In Peronosporajahren ist ein viermaliges Spritzen erforderlich in Zwischenräumen von ca. 20 Tagen; gegen die Erkrankung der Trauben empfiehlt sich Bestäuben derselben mit pulverisierten Kupfermitteln unmittelbar vor der Blüte und ein zweites Mal einige Zeit nachher, wozu Schwefel verwendet werden kann. In trockenen, für den falschen Mehltau weniger günstigen Jahren genügt dreimaliges Spritzen in Zwischenräumen von 25—30 Tagen; das Bestäuben der

Trauben kann wegfallen. Nach Hagel muss sofort gespritzt werden, am besten in Verbindung mit einer Bestäubung. F. Noack.

Jones, L. R. Disease resistance of potatoes. (Widerstandsfähigkeit der Kartoffeln.) U. S. Departm. of Agric., Bur. of Plant. Ind. Bull. No. 87. Washington 1905.

Verf. kommt auf Grund der in Europa und Amerika bis jetzt gewonnenen Erfahrungen zu dem Resultat, dass die Widerstandskraft gegen die Kartoffelkraut- und Knollenfäule stets nur relativ ist, und dass keine Varietät völlig immun gegenüber der *Phytophthora infestans* sich erweist. Die Disposition zur Fäule wird durch den Kulturzustand beeinflußt und scheint mit dem Alter der Varietät zuzunehmen. Neuzüchtung aus Samen kann vorbeugend wirken, möglicherweise auch Auswahl widerstandsfähiger Sorten. Frühe Sorten können von der Erkrankung vorschont bleiben, weil sie reifen, ehe die *Phytophthora* epidemisch auftritt, sind aber im allgemeinen weniger widerstandsfähig als späte. Wichtig ist auch die Herkunft des Saatgutes; in Europa ergaben in der Regel die aus dem Norden bezogenen Knollen widerstandsfähigere Pflanzen. Reichliche Düngung, besonders mit Stickstoff, steigert die Disposition zur Fäule. Proteïnhaltige, weiße, glattschalige Sorten sind anfälliger als stärkereiche, rote, rauhschalige; Stauden mit hartem, rauhem, etwas holzigem Stengel und kleinen, ein wenig rauhen, dunkelgrünen Blättern scheinen die kräftigsten zu sein. H. Detmann.

Mc. Alpine. Notes on the Rusts of Australia. Read before the Field Naturalists Club of Victoria, 9th April 1906. Victorian Naturalist Vol. XXIII No. 2. 1906 S. 44—52.

Aus seinem kürzlich erschienenen Werke: The Rusts of Australia, Melbourne 1906, teilt Verf. einiges des allgemein Interessanten über Rostpilze und speziell der Rostpilze Australiens mit. Der Schaden, welchen der Schwarzrost des Weizens verursacht, bezifferte sich 1889 für Australien auf 2—3 Millionen L. Der Ernteausfall durch Getreideroste betrug in den Vereinigten Staaten 1891 L 13 000 000, in Preussen in demselben Jahr L 20 000 000 (?). Der Jahresausfall in Indien erreicht in manchen Jahren L 2 000 000. Insgesamt schätzt Verf. den jährl. Schaden, der der Getreideernte durch Rostpilze in den zivilisierten Ländern erwächst, auf ca. L 100 000 000. — Die Zahl der bisher bekannten Rostpilze Australiens beträgt 162, etwa $^1/_{21}$ der überhaupt bekannten Rostpilze. — Der höchste Punkt Australiens, auf dem ein Rostpilz (*Aecidium Calthae* Grev. auf *Caltha introloba* F. v. M.) gefunden wurde, ist der Mt. Kosciusko, 6500 Fuss, engl. Die Zahl der Arten verteilt sich folgender-

maßen: Victoria 118 Spezies; New South-Wales 50; Queensland 34; South-Australia 27; Western-Australia 14; Tasmania 54. — Gattungen sind 9 vertreten.

Bemerkenswerte Arten: Von der auf *Acacia* und *Albizzia* vorkommenden Gattung *Uromycladium* (ausser Australien nur noch auf Java) sind 7 Arten über alle Staaten Australiens verbreitet, zwei davon *Uromycladium tepperianum* (Sacc.) Mc. Alp. und *U. notabile* (Ludw.) Mc. Alp. erzeugen Gallen bis zu 3 lbs. Gewicht, die früher für Insektengallen gehalten wurden. *Uromyces Danthoniae* Mc. Alp. auf *Danthonia* sp. („wallaley grass") gleich der *Puccinia graminella* (Speg.) Diet. et Holw. (auf *Stipa*) autöcisch mit Aecidien auf einer Graminee; ferner bemerkenswert das hexenbesenbildende *Cronartium Jacksoniae* P. Hennigs auf verschiedenen Leguminosen. — Von sicher eingeführten Arten werden erwähnt *Puccinia Beckmanniae* Mc. Alpine auf *Beckmannia erucaeformis* (Verf. hat das Gras 1904 aus Nordamerika bezogen), *P. Thuemeni* (Thuem.) Mc. Alp. auf *Apium graveolens* und *Apium prostratum* (1892), *P. Menthae* Pers. auf *Mentha laxiflora* (1884), *Puccinia Malvacearum* Mont. (1851), *Puccinia Chrysanthemi* Roze an *Chrysanthemum indicum* (1904), *P. graminis* Pers. auf Weizen etc. (1825), *Phragmidium subcorticium* (Schrenk) Wint. auf Rosen (1892). Die vollständige Liste des anfangs zitierten Werkes enthält 31 Arten, die bis auf 3 alle erst nach 1880 (*P. Maydis*) eingeführt wurden.

Dass bei heteröcischen Arten der Wirtswechsel ganz ausgeschaltet werden kann, zeigt der Schwarzrost des Weizens, *Puccinia graminis* Pers. Der europäische Zwischenwirt, die Berberitze, fehlte in Australien und der Getreiderost überdauert in der Uredoform. Die Infektionstüchtigkeit für die Berberisarten ist völlig verloren gegangen, wie verschiedene negative Versuche des Verf. an eingeführten Berberitzen, auch solchen erst kürzlich aus England eingeführten beweisen.

Auch von den Getreidearten sind einzelne Rassen immun, so wird der Queens Jubilee-Weizen stark befallen, während Rerraf-Weizen fast rostfrei bleibt. Besonderes Interesse heischen einige Roste Australiens, die auf dort eingeführten Wirtspflanzen entdeckt wurden, aus den Heimatländern dieser aber nicht bekannt sind, so die 3 in Australien in der Aecidien-, Teleuto- und Mesosporenform auftretenden Arten *Puccinia Calendulae* Mc. Alp. auf *Calendula officinalis* („Marigold), *Puccinia distincta* Mc. Alp. auf *Bellis perennis* und *P. tasmanica* Diet. auf *Senecio vulgaris* ("Groundsel") (auf *S. pectinatus*, *S. brachyglossus* und *S. velleioides* nur die Aecidienform). Erwähnt sei schliesslich ein zweiter Polygoneenrost neben *Uromyces Polygoni* (Pers.) Fckl., der auf *Mühlenbeckia Cunninghami* in der

Aecidien- und Teleutosporenform auftretende *Uromyces politus* (Berk.) Mc. Alp. wegen seiner Roestelia ähnlichen Aecidien (Berk. nannte ihn *Roestelia polita*). Ludwig.

Hennings, P. Eine schädliche Uredinee auf Orchideen unserer Gewächshäuser. Sond. „Gartenflora" 1905, Heft 19.

Verf. macht auf einen Rostpilz aufmerksam, der sich in letzter Zeit hier und da an *Oncidium* bemerkbar gemacht hat. Es ist noch nicht ganz sicher, ob der zuerst als *Uredo Behnickiana* P. Henn. beschriebene Pilz zu *Uromyces* oder zu *Hemileia* zu stellen ist.

Laubert (Berlin-Steglitz.)

Wulff, Th. Plasmodesmenstudien. Öst. Bot. Zeitschr. 1906, Nr. 1 ff.

Da den Plasmodesmen von verschiedenen Autoren eine Mitwirkung für den Transport von Substanz beigemessen wird, legte sich Verf. die Frage vor, ob vielleicht etwaige Plasmodesmen im Gewebe der Gräser in Beziehung zur Verbreitung parasitisch lebender Pilze von Zelle zu Zelle stehen könnten.

Der Nachweis von Plasmodesmen bei den Gramineen war mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden. Schliesslich gelang es, Methoden zu finden, welche den Nachweis von Plasmaverbindungen gestatteten. Beziehungen zur Pilzverbreitung ließen sich aber nicht aufdecken. Sowohl zwischen Epidermis- und Mesophyllzellen als auch zwischen Mesophyllzellen unter einander ließen sich Plasmodesmen sichtbar machen; im Endosperm des Weizens sind die Verbindungen leicht nachzuweisen, an den Zellen des Embryos jedoch nicht. In der Weizenepidermis fand Verf. ferner auffällige porenähnliche Einbuchtungen, die mit Plasma erfüllt sind. „Wenn Eriksson der Vermutung Ausdruck gibt, es könnte das Mykoplasma möglicherweise die Plasmodesmenkanäle als Auswanderungswege benutzen, wenn es das Zellumen verläßt, um nach Eriksson's Anschauung in den Intercellularen das Hyphenstadium zu erreichen, so mag in diesem Zusammenhang bemerkt werden, erstens, daß die älteren Angaben über Plasmodesmen zwischen Zellumen und einem eventuell vorhandenen extracellularen Protoplasma wohl kaum in ihrem gegenwärtigen Zustand ganz einwandfrei sind, zweitens, dass es mir niemals gelang, in den oben erwähnten Plasmaausbuchtungen der epidermalen Außenwände des Weizens oder irgend sonstwo je Plasmafäden in solchen Zellwandungen, die nach außen liegen oder an Intercellularen grenzen, ausfindig zu machen." Küster.

Christman, A. H. Observations on the wintering of the Grain Rusts. (Überwinterung der Getreideroste.) Transact. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters 1905. S. 98.

Verf. zeigt, dass auch nach winterlicher Frosteinwirkung Uredosporen noch keimfähig sind. Küster.

Schneider, Otto. Experimentelle Untersuchungen über schweizerische Weidenmelampsoren. Dissertation. Bern, 1906.

Des Verfassers sorgfältige Studien legen die biologischen Beziehungen der Weidenmelampsoren zu den Caeoma-tragenden Wirtspflanzen klar und machen die Unterscheidung folgender formae speciales notwendig: *Melampsora Larici-nigricantis* nov. f. sp., *M. Larici-purpureae* nov. f. sp., *M. Larici-reticulatae* nov. f. sp., *M. Evonymi-incanae* nov. f. sp., *M. Ribesii-grandifoliae* nov. f. sp., *M. Larici-Capraearum* Kleb. (Teleutosporen auf *Salix Caprea* oder *S. grandifolia*) und *M. Larici-retusae* Ed. Fischer. Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, daß in verschiedenen Gegenden — Verf. vergleicht die an Berner, an alpinem und nordwestdeutschem Material gewonnenen Resultate — die Spezialisierung der Pilze verschieden ausgefallen ist.

Küster.

Rezensionen.

Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation. An der Universität von Kalifornien gehaltene Vorlesungen von Hugo de Vries. Ins Deutsche übertragen von H. Klebahn. Berlin. Gebr. Bornträger 1906. 8° 530 S. und 53 Textabb. Preis 16 Mk.

Im Sommer 1904 hielt de Vries in Berkeley eine Reihe von Vorträgen, um die in seinem großen, 1901—03 erschienenen Werke, die „Mutationstheorie" niedergelegten Erfahrungen und Anschauungen in leicht verständlicher Form größeren Kreisen zugänglich zu machen. Der Stoff ist dabei in einer knapperen Form geboten; es sind nur die wichtigsten aber nicht alle wissenschaftlichen Einzelheiten berücksichtigt. Die Anordnung ist neu, und teilweis kommen auch neue Gesichtpunkte zur Geltung. Von diesen Vorträgen erschien 1905 eine englische Ausgabe. Dieselbe litt aber an mannigfachen Ungenauigkeiten und direkten Fehlern, welche nun die deutsche Bearbeitung richtig stellt. Dazu kommt als sehr willkommene Neuerung von seiten der für wissenschaftliche Interessen stets opferbereiten Verlagshandlung die Beigabe einer großen Reihe von Originalabbildungen, da die Bilder aus dem Hauptwerke nicht übernommen werden konnten. Mancher ist vielleicht geneigt, in der Mutationstheorie einen Gegensatz zu der Darwin'schen Descendenzlehre zu erblicken. Denn während die letztere bekanntlich behauptet, daß sich die Arten langsam in neue Typen verwandeln, spricht die Mutationslehre aus, daß neue Arten und Varietäten aus vorhandenen Formen

durch plötzliche Sprünge entstehen. Demgegenüber betont de Vries selbst in der Vorrede „meine Arbeit steht, wie ich meine, mit den von Darwin aufgestellten Grundsätzen in voller Harmonie . . .“ Und tatsächlich vermögen wir auch keine typischen Unterschiede zwischen allmählicher und sprungweiser Fortentwicklung zu erkennen. Die Entstehung einer neuen Form ist stets ein Sprung.

„Allmählich“ könnte man eine Veränderung nur nennen, wenn das Organ in der Anlage noch den alten Typus gehabt hätte und erst im Laufe seiner Ausbildung zu dem neuen Typus übergegangen wäre. Sobald es aber bereits in seiner ersten Anlage die veränderte Wachstumsrichtung infolge einer bestimmten Konstellation aller Wachstumsfaktoren empfangen hat, ist dies ein unvermittelter Übergang, also ein Sprung. Es handelt sich somit eigentlich nur um große und kleine Sprünge. Letztere Formveränderungen, die kaum merkliche Abweichungen vom bisherigen Typus darstellen, machen, wenn sie gleichsinnig durch mehrere Generationen sich steigern, den Eindruck des „Allmählichen“.

Man mag sich aber zu der Mutationstheorie stellen, wie man will, so muß man doch vor allen Dingen anerkennen, daß das de Vries'sche Werk eine ganz außerordentlich große Summe positiver wissenschaftlicher Tatsachen bietet. Dieselben berühren auch vielfach das Gebiet der Pathologie. Man lese beispielsweise die Abschnitte über die Pistillodie beim Mohn und verfolge die vieljährigen Versuche, durch welche der Verfasser selbst schrittweise die Beziehungen der Monstrosität zu äußeren Umständen kennen lernt; ganz ähnlich, wie vor ihm schon Hoffmann (1885), erkennt er den schädlichen Einfluß der Dichtsaat, die fördernde Wirkung der Düngung, die zunächst sich erhaltende aber nicht anhaltende Fortführung der monströsen Eigenschaften durch den Samen etc., und man wird zu der Überzeugung kommen, daß uns in den Studien des Verfassers hochbedeutsames wissenschaftliches Material geboten wird.

Dieses war aber in dem Hauptwerke „der Mutationstheorie“ vergraben, weil man glaubte, daß das Werk nur für wissenschaftliche Spezialisten geschrieben sei. Mit den hier vorliegenden Vorträgen hat de Vries sein Material für den großen Leserkreis hergerichtet. Der Übersetzer hat den Autor redlich darin unterstützt, die Ziele, Erfolge und Grenzen der Forschungen auf diesem Gebiete nicht nur den der Sache ferner stehenden Fachgenossen, sondern auch den allgemein gebildeten Lesern ohne Schwierigkeiten verständlich zu machen. Jetzt werden diese Studien auch praktischen Pflanzenzüchtern direkt benutzbar.

Wir haben hier ein Buch von dauerndem Werte vor uns.

Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. V. Heft 4 Preis 2,50 Mk., Heft 5 Preis 3,50 Mk. und Heft 6 Preis 3,50 Mk. Verlag Paul Parey und Jul. Springer, Berlin 1906/07.

Die mit anerkennenswertem Eifer arbeitende K. Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft bietet uns in den vorliegenden drei Heften eine Menge interessanter Studienergebnisse. Das vierte Heft, das eine Tafel

und 24 Textabbildungen enthält, bringt zunächst eine Arbeit von Appel über Fusarien und die von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Man hielt früher vielfach diese Pilzgattung für eine vorzugsweise saprophytische, und durch die vorliegenden Untersuchungen sehen wir, daß die Zahl der parasitären Arten bedeutend anwächst. — Die zweite größere Abhandlung von Appel und Fr. Bruck beschäftigt sich mit *Sclerotinia Libertiana* Fuck. als Schädiger von Wurzelfrüchten. Hier handelt es sich um einen Krankheitserreger, der namentlich den im Keller lagernden Wurzelfrüchten gefährlich wird. Am Schlusse des Heftes finden wir eine kurze, aber beachtenswerte Prüfung von Appel über die Möglichkeit des parasitären Auftretens des Hausschwamms und Beobachtungen von Laubert über eine Einschnürungskrankheit junger Birken und eine neue Erkrankungsform des Rettichs.

Im fünften Heft behandelt Kati Marcinowski die Biologie und Morphologie von *Cephalobus elongatus* de Man und *Rhabditis brevispina* Claus. Die Arbeit erweitert unsere Kenntnisse über die der Kultur so gefährlichen Nematoden. Der größte Teil des Heftes wird durch die Studien von Rörig eingenommen; dieselben betreffen Magenuntersuchungen heimischer Raubvögel und die Verdauung verschiedener Nahrungsstoffe im Krähenmagen. Außerdem finden wir noch eine kleinere Mitteilung von M. Schwartz über Knocheninhalt eines Waldohreulengewölles, sowie eine Notiz von Boeker über den Nutzen der Coccinella-Larven. Den Schluß bildet eine größere Arbeit von C. Börner über zwei neue Möhrenschädlinge aus den Gattungen *Ceutorhynchidius* und *Phytomyza* mit 11 sehr instruktiven Textabbildungen.

Das sechste Heft bringt die ausführlichen Versuchsergebnisse von Aderhold und Ruhland über den interessanten Bakterienbrand der Kirschbäume. Die Krankheit ist bereits durch ein Flugblatt weiten Kreisen bekannt geworden. Hieran schließt sich der Anfang einer von Busse in Aussicht gestellten Serie von Arbeiten über die Erkrankungen der Zuckerrübe. Dieser Anfang besteht in einer Abhandlung von v. Faber über den Pustelschorf der Rüben. Obwohl diese Krankheitserscheinung keine direkte wirtschaftliche Bedeutung hat und mehr als Schönheitsfehler anzusehen ist, so rechtfertigt sich doch deren Bearbeitung durch ihre Verwandtschaft mit dem Kartoffelschorf. (Man vergleiche hierüber die Mitteilungen unseres Handbuches, III. Aufl., Bd. I. S. 369 ff. Berlin 1906. Paul Parey.) Die „Kleineren Mitteilungen" beginnen mit einer Arbeit von R. Scherpe über eine einfache Vorrichtung zur Vertilgung tierischer Schädlinge mittels gasförmiger Stoffe (insbesondere Blausäure). Der Apparat wird dort zur Anwendung herbeigezogen werden, wo es sich um die Erhaltung wertvoller Gewächse handelt. Nicht zu unterschätzen ist eine Schlußarbeit, welche vielleicht zunächst wenig Beachtung finden wird, da der Verf. aus seinen Versuchen keine allgemeinen Schlüsse zu ziehen im stande gewesen ist und nur die Schwierigkeiten hervorhebt, welche bei der experimentellen Prüfung der Frage entgegentreten. Es handelt sich um Studien von Aderhold „Über den Einfluß häufigen Regens auf die Neigung zur Erkrankung von Kulturpflanzen". Auf die Wichtigkeit der Frage hinzuweisen, ist überflüssig, und der Verf. beginnt seinen Artikel mit den Worten „Es ist eine nicht zu verkennende Tatsache,

daß häufige Regengüsse, namentlich des Frühjahrs, epidemische Pflanzenkrankheiten in hohem Maße fördern".

Wenn die Versuche nun auch nicht in erwünschtem Umfange den fördernden Einfluß des Beregnens auf die Parasiten zeigen, so haben sie doch andere Ergebnisse gezeitigt, welche für die praktischen Züchter namentlich von Bedeutung sind. Wir sehen z. B., daß im Jahre 1902 bei Weizen diejenigen Versuchspflanzen, welche normal kultiviert worden waren, schon ihre Körner reiften, während die im Freien künstlich beregneten Exemplare erst zu schossen begannen, und die in den Regenzellen befindlichen Pflanzen waren noch weiter zurück. Ebenso interessant ist die Steigerung der Frostempfindlichkeit, die sich bei Versuchen mit Birnbäumchen ergeben hat.

Wir werden selbstverständlich auf die hier erwähnten Arbeiten in speziellen Referaten noch näher eingehen. Hier handelt es sich nur, darauf hinzuweisen, wie reichhaltig und auch für die Praxis vielfach verwertbar das hier gebotene Material ist.

Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. Unter Mitwirkung von Dr. Dr. Braun, von Gadek, Diedicke, Fabricius, Köck, Küster, Lang, Molz, Reuter, Stift, Tarrach und Wahl herausgegeben von Prof. Dr. Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. VIII. Bd. Das Jahr 1905. Berlin. Paul Parey 1907. Preis 15 Mk.

Obgleich der vorliegende Band des Jahresberichtes an Umfang gegenüber dem vorjährigen nicht zugenommen hat, ist es dem Herausgeber doch gelungen, das stetig anwachsende Material zu bewältigen. Die Fassung der Referate ist äußerst knapp und die Scheidung der wesentlich neue Tatsachen bringenden Arbeiten von den minder belangreichen noch schärfer wie früher durchgeführt. Dadurch, daß ein Teil der letzteren mit kurzer Inhaltsangabe in das Literaturverzeichnis verwiesen worden ist, hat sich ermöglichen lassen, für das reichere Material Raum zu schaffen, ohne daß der Preis des Buches eine Erhöhung erfahren hat. Und dies ist ein sehr wesentlicher Vorteil für eine Disziplin, die sich erst noch mehr Bahn brechen muß. Gerade dieser Jahresbericht ist ein Buch, das in den weitesten Kreisen Verwendung finden muß, weil es das einzige Werk ist, welches das äußerst zerstreute Material in möglichster Vollständigkeit sammelt. Dabei muß besonders betont werden, daß der Jahresbericht nicht nur ein Hilfsmittel für die wissenschaftlichen Arbeiten darstellt, sondern auch den praktischen Kreisen wesentliche Dienste leisten wird. Denn gerade die letzten Abschnitte über die Pflanzenhygiene und Pflanzentherapie gehen den Praktiker an. Er findet darin nicht nur Rezepte, sondern auch Hinweise auf die Abhängigkeit der parasitären Krankheiten von Witterungs-, Boden- und Kulturverhältnissen und lernt dadurch den Weg kennen, wie man die Krankheiten vermeiden oder wenigstens in ihrer Intensität abschwächen kann

— — —

Pflanzenkrankheiten von Dr. Friedrich Bruck. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung Leipzig 1907. 8°. 154 S. m. 1 Tafel und 45 Textabb. Preis 80 Pfg.

Das kleine, sehr geschickt bearbeitete Schriftchen behandelt in der Einleitung die geschichtliche Entwicklung der Phytopathologie, ihre Arbeitsrichtungen und Ziele. Der spezielle Teil beginnt mit einer kurzen Übersicht über die systematische Stellung und den Bau der pflanzlichen und tierischen Schädlinge und schließt daran die eingehendere Behandlung der wichtigsten Krankheiten von Getreide, Kartoffeln, Rüben, Hülsenfrüchten und Gemüsen, Obst- und Waldbäumen. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der „Pflanzenheilkunde", wobei neben der Besprechung der mechanischen und chemischen Bekämpfungsmittel sich auch ein Hinweis darauf findet, daß Vorbeugung besser wie Heilungsversuch sei und daher die Ausbildung einer Pflanzenhygiene besonders nötig erscheine.

Die Auswahl des Stoffes und die Art der Behandlung läßt erkennen, daß der Verfasser auf dem Gebiete selbst gearbeitet und dadurch das Wesentliche von dem weniger Wichtigen zu scheiden verstanden hat. Die farbige Tafel ist in ihrem dezenten Kolorit als sehr gelungen zu bezeichnen; bedauerlicherweise sind in der Unterschrift zwei Druckfehler stehen geblieben. Bei der hübschen Ausstattung und dem für geringen Preis reichlich gebotenen Material wird das Werkchen sich schnell Freunde erwerben.

Das agrikulturchemische Kontrollwesen von Dr. Paul Krische. 8° 147. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig Nr. 304. Preis 80 Pfg.

Das vorliegende Bändchen der „Sammlung Göschen" gibt einen Einblick in die agrikulturchemische Technik, wie sie bei Untersuchung von Dünge- und Futtermitteln, Saatwaren, Bodenproben u. s. w. augenblicklich zur Anwendung gelangt. Für den Pathologen sind die Abschnitte von besonderem Interesse, welche die Bodenbeschaffenheit und Bodenvergiftung durch Eisenoxydul und Schwefeleisen behandeln. Je mehr wir jetzt unsere Aufmerksamkeit den Krankheitserscheinungen zuwenden, welche durch Witterungs- und Bodenverhältnisse veranlaßt oder besonders begünstigt werden, desto öfter werden wir in die Lage kommen, die Bodenzusammensetzung zu prüfen. Und in diesen Fragen wird sich das kleine Buch sehr hilfreich erweisen. Das Prinzip, das der „Sammlung Göschen" zugrunde liegt, in knappster Form das Wesentlichste der verschiedenen Einzeldisziplinen zu bieten, findet auch in diesem hier besprochenen Bändchen eine sehr gelungene Lösung.

Rätsel im Obstbau. Praktisch wissenschaftliche Studien. Von R. Lorentz, Köstritz. Selbstverlag. 8° 146 S. Preis 1,50 Mk.

Das Buch verdankt seine Entstehung dem anerkennenswerten Streben des Verfassers, den Obstbau auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen, damit die heimische Obstproduktion den Bedarf im eigenen Lande zu decken imstande sei. Wir finden die bedeutungsvollsten Lebensvorgänge und die Kultureingriffe besprochen und soweit wie möglich auf wissenschaftliche Er-

gebnisse zurückgeführt. Dabei werden alten, eingebürgerten Ansichten gegenüber neue Gesichtspunkte vielfach geltend gemacht, welche der Verfasser aus seinen eigenen langjährigen praktischen Erfahrungen und aus der Benutzung der wissenschaftlichen Literatur herleitet. Auch der Krankheiten wird gedacht, und in einem besonderen Kapitel behandelt der Verfasser beispielsweise den Krebs als pathologische Ursache einer Tragbarkeit bis zur Erschöpfung, und die Oxalsäure als erste Ursache von Krebs und Gummifluss.

Zur Stütze seiner Ansichten gibt der Verf. längere Zitate aus einzelnen wissenschaftlichen Spezialuntersuchungen, die allerdings noch unzulänglich sind, um eine sichere Aetiologie zu begründen. Auch bei der Erörterung der technischen Fragen, die bei der Anzucht der Obstbäume in Betracht kommen, finden wir vielfach Zitate aus den Schriften anerkannter praktischer Obstzüchter, denen dann die eigenen Ansichten und Erfahrungen des Verfassers zur Seite oder gegenübergestellt werden. Dadurch wird das Buch sehr anregend und bietet mannigfache nützliche Winke. Gegenüber ähnlichen Werken besitzt es den Vorteil, daß in Fußnoten die Quellen angeführt werden, aus denen der Verfasser geschöpft hat. Außerdem bietet ein Literaturverzeichnis am Schluß des Werkchens Gelegenheit, eine Anzahl der grundlegenden neuen, naturwissenschaftlichen Arbeiten kennen zu lernen.

Recherches sur quelques maladies du tabac en France par le Dr. Georges Delacroix, Directeur de la station de pathologie végétale. Paris 1906. Baillière et fils.

In sehr dankenswerter Weise verfolgt Delacroix sein früheres Prinzip, monographish die gesamten Krankheiten einer Kulturpflanze zur Darstellung zu bringen. Wie bei den vor 6 Jahren erschienenen „*maladies des caféiers*“ finden wir auch in dem vorliegenden Buche zahlreiche erläuternde Textfiguren, die das Verständnis wesentlich erleichtern und z. T. von der geschickten Hand von Frau Delacroix herrühren. Besonders eingehende Studien widmet Verf. der Mosaikkrankheit. Gegenüber den Untersuchungen von Beijerinck, der die Krankheit als eine physiologische ansieht und einem „*contagium vivum fluidum*“ zuschreibt, erwähnt der Verfasser, dass Beijerinck den Albinismus (panachure) mit der echten Mosaikkrankheit verwechselt habe. Aber auch die Untersuchungen, welche die Mosaikkrankheit als eine Bakteriose hinstellen, sind, ebenso wie die eigenen Beobachtungen des Verf. über die dabei auftretenden Bakterien, noch nicht beweisend und er kommt zu dem Schlusse S. 57), daß die Ursache der Erscheinung noch unbekannt ist. Dagegen hat er bei einer Anzahl anderer Krankheiten Parasiten als Erreger feststellen könnnen. Das Werk bietet eine Fülle eigener Beobachtungen dieses bewährten Pathologen.

Originalabhandlungen.

Abhandlungen über Enzymwirkungen.

Von J. Grüss.

(Hierzu Tafel IV.)

I. Enzymwirkungen am Wundrand der Kartoffelknolle.

Die Kartoffelknolle zeigt bekanntlich die Eigenschaft, daß sich auf der Schnittfläche, wenn man auf diese alkoholische Guajaklösung hat tropfen lassen, die Rinde lebhaft blau färbt, und diese Tinktion rückt langsam zentripetal in das stärkehaltige Parenchymgewebe vor, sodaß schließlich die ganze Fläche von dieser Färbung ergriffen ist.

Eine Änderung dieses Verhaltens ist nach voraufgehender Erwärmung der Knollenschnitte zu bemerken, wobei sich ein Unterschied bemerkbar macht, ob die Schnitte trocken oder frischfeucht erhitzt werden.

I. Die Schnitte blieben 48 Stunden in öfter erneuertem Alkohol und wurden dann folgendermaßen behandelt:

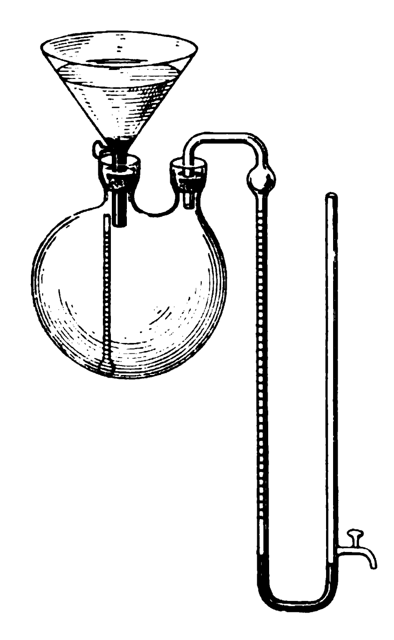
1. Schnitte 10 Minuten auf 50—53° in Alkohol (abs.) erhitzt, dann 10 Minuten in Guajaklösung und schließlich auf feuchtes Filtrierpapier gelegt: Die Tinktion trat verzögert an der Phellogenschicht auf und verbreitete sich langsam durch das Gewebe.
2. Schnitte 10 Minuten auf 65—66° erhitzt, sonst ebenso behandelt: Langsam und verzögert tritt Blaufärbung unter der Rinde und in den Gefäßbündeln ein, im stärkeführenden Parenchymgewebe bleibt die Tinktion zum Teil aus, besonders im zentralen Teil.
3. Schnitte 10 Minuten auf 70° erhitzt. Die Bläuung begann etwa nach einer halben Stunde unter der Rinde und in den Gefäßbündeln.
4. Schnitte 1 Minute in Alkohol gekocht: In der mit Guajak infiltrierten Scheibe färbte sich auf feuchtem Filtrierpapier nur die Rinde blau.

II. Frische Schnitte, zwischen Filtrierpapier leicht abgepreßt, werden in

1. Alkohol 10 Minuten auf 50—53° erhitzt. Nach Infiltrierung mit Guajaklösung trat auf feuchtem Filtrierpapier nach ¼ Stunde unter der Rinde eine intensive Blaufärbung ein; das stärkeführende parenchymatische Gewebe wurde erst nach längerer Zeit schwach und unregelmässig blau.
2. In Alkohol auf 60° erhitzt. Nur unter der Rinde Blaufärbung, das stärkeführende parenchymatische Gewebe blieb weiß.

Statt die Tinktion mittelst Guajak hervorzurufen, kann man auch eine wässerige Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid anwenden, in welche man die Schnitte eintaucht; an der Luft tritt dann unter der Rinde eine intensive Violettfärbung auf. In einem frischen, nicht erhitzten Schnitt greift diese Färbung bald auf das ganze stärkeführende parenchymatische Gewebe über.

Diese Erscheinung zeigt an, daß sich in den ruhenden stärkeführenden parenchymatischen Zellen **ein Körper mit oxydasischen Eigenschaften** findet, welcher **durch Erwärmen in Alkohol leicht zerstört** wird.



Dies muß sich auch mit **Hilfe der Gasanalyse** nachweisen lassen. Der Apparat zur Bestimmung der Sauerstoffaufnahme bestand aus einem zweihalsigen Kolben, dessen einer Tubus mit Quecksilbersicherung ein langes Manometerrohr trug. Der andere wurde durch einen großen Trichter verschlossen, der etwas Quecksilber enthielt und mit flüssigem Paraffin angefüllt war. Dieses diente dazu, das Gas in den analytischen Messapparat zu pressen, welcher durch das Manometerrohr mit dem Kolben verbunden werden konnte.

Die Sauerstoffanalyse wurde zunächst mittelst Phosphor und die Kohlensäurebestimmung nach Pettenkofer ausgeführt. Als Antiseptikum diente, wenn nicht Pyrogallol zugegen war, etwas Toluol.

Als durch viele Bestimmungen erwiesen war, daß nur Kohlensäure in Betracht kommt, beschränkte ich mich darauf, das Abzugsverfahren mit äußerst genauer Bestimmung von Volum, Temperatur,

Druck und Kohlensäuregehalt in Anwendung zu bringen. Ausdehnung des Glasgefäßes für 1° = 0,05 ccm. Die gereinigten Kartoffelknollen wurden entschält, und die Rinde wurde dann sogleich in absoluten Alkohol gegeben, welcher wiederholt erneuert wurde. Nachdem der Alkohol durch Äther ersetzt worden war, wurden die Rindenstücke im Vakuum schnell getrocknet und darauf pulverisiert. Die Hälfte der Substanz wurde 1 Minute in heißem Alkohol von 70° gehalten.

		in 3 Tagen	in 6 Tagen
2 g Rindensubstanz . . .	nahmen auf	5,96 ccm O[1])	6,18 ccm O
2 g „ 1 Minute auf 70° erhitzt	„ „	4,36 „	4,4 „
2 g Parenchymsubstanz . . .	„ „	5,21 „	5,3 „
2 g „ 1 Minute auf 70° erhitzt	„ „	1,68 „	2,09 „

Viel deutlicher tritt der Unterschied von Rinde und stärkehaltigem parenchymatischem Grundgewebe hervor, wenn man die Substanzen nicht auf 70°, sondern auf 78° in Alkohol eine Minute lang erhitzt und außerdem das für Oxydasen bekannte Reagenz Pyrogallol anwendet.

In Anwendung kamen stets 2,000 g Substanz mit 25 ccm einer vierprozentigen Lösung von Pyrogallol. Die Dauer der Einwirkung betrug 24 Stunden; Inhalt des Kolbens = 2045,8 ccm.

	O-Aufnahme	CO_2-Abgabe
Rinde	5,0 ccm	5,1 ccm
Rinde erhitzt	7,5 „	4,9 „
Parenchym	8,3 „	2,1 „
Parenchym erhitzt . . .	0,8 „	0,4 „

Eine zweite Bestimmung mit anderem Material:

	O-Aufnahme	CO_2-Abgabe
Rinde	6,0 ccm	7,5 ccm
Rinde erhitzt	6,8 „	4,5 „
Parenchym	6,4 „	3,7 „
Parenchym erhitzt . . .	0, „	2,5 „

Wird der Versuch mit frischer Substanz unternommen, so erreicht die Absorption von Sauerstoff einen größeren Betrag.

4,265 g frisch zerriebene Parenchymzellenmasse nahmen unter den gleichen Bedingungen 8,9 ccm Sauerstoff auf und gaben 4,8 ccm Kohlensäure aus. Da nun das Trockengewicht von 4,898 g frischer Substanz = 1,635 g ergab, würden 2 g der trockenen Parenchymzellmasse = 12,7 ccm O aufgenommen und 6,9 ccm Kohlensäure ausgegeben haben.

4,300 g frische zerriebene Rindensubstanz nahmen gleichfalls unter diesen Bedingungen 21,1 ccm O auf und gaben 4,9 bis 5 ccm

[1]) 15° und 760 mm.

CO_2 aus. Da nun 4,411 g Frischsubstanz = 0,947 g Trockensubstanz enthielt, würden 2 g derselben = 45,5 ccm Sauerstoff aufgenommen und 10,6 ccm Kohlensäure ausgegeben haben.

Daraus folgt unzweifelhaft, daß durch eine Behandlung mit Alkohol und Äther die oxydierenden Enzyme geschädigt werden.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß in der Rinde der Kartoffelknolle ein oxydasischer Körper vorhanden ist, welcher, ohne seine Wirkung zu verlieren, auf 78° erhitzt werden kann. Die Sauerstoffmenge, welche vor und nach dem Erhitzen von der Rindensubstanz aufgenommen wurde, blieb sich gleich oder fiel noch ein wenig größer aus. Die Kohlensäuremenge zeigte die Neigung zu einem entgegengesetzten Verhalten, woraus sich — vorausgesetzt, daß dies immer der Fall ist — ergeben würde, daß die ganze Kohlensäuremenge nicht auch durch die Tätigkeit der oxydierenden Enzyme bedingt wird, sondern noch einen anderen Ursprung hat.

Nach Palladin[1]) wird dieser Teil der Kohlensäure, der uns hier auffällt, Nukleokohlensäure genannt und soll von einem Enzym herrühren, das von Palladin Karbonase genannt wird.

Die Parenchymmasse dagegen ist auffallend in ihrer Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, durch Erhitzen in Alkohol verändert worden.

Wenn nun, um dieses verschiedene Verhalten zu bezeichnen, die Ausdrücke Rinden- und Parenchymoxydase aufgestellt werden, so sollen damit nicht etwa zwei verschiedene Enzyme entdeckt sein, obwohl die Möglichkeit besteht, daß gerade wie bei den Diastasen auch bei den Oxydasen Enzyme vorkommen könnten, die sich durch die Intensität ihrer Wirkungsweise unterscheiden. Es bleibt ferner in diesem Falle die Frage offen, ob die Verschiedenheit des Verhaltens der Rinden- und Parenchymoxydase nach dem Erhitzen nicht durch beigemengte Körper bedingt wird.

Der Zellsaft unter der Rinde ist extraktreicher, und es ist höchst wahrscheinlich, daß der Alkohol nicht eine plötzliche Schädigung der Oxydasen bewirkt, sondern nur eine allmähliche, da bei der Fällung die enzymatischen Körper von anderen umkleidet und so teilweise geschützt werden. Dann wäre die Rinde enzymreicher als das innere parenchymatische Gewebe, und wenn hier die Oxydasewirkung schon stark geschädigt ist, könnte sie dort noch deutlich hervortreten. In diesem Sinne wären „Rinden- und Parenchymoxydase" nur lokale Bezeichnung: sowohl in der Rinde als auch im Parenchym ist dann das gleiche Enzym wirksam; in der Rinde ist die Wirkung stärker, weil hier eine Anhäufung des Enzyms stattfindet entsprechend

[1]) W. Palladin: Ursprung der während der Atmung der Pflanzen ausgeschied. Kohlensäure. Ber. d. deutsch. Bot.-Ges. Bd. XXIII H. 6. 1905.



dem höheren Trockengewicht des Zellsaftes der Subphellogenzellen gegenüber dem der Parenchymzellen, und bei der Alkoholfällung wird die Oxydase durch die mitgefällten Proteinstoffe so eingehüllt und geschützt, daß erwärmter Alkohol ohne Einfluß sein kann.

Dagegen läßt sich folgendes sagen: Wenn hier ein Enzym vorliegt, das unter der Rinde nur angehäuft ist, so hätte sich dies durch eine, wenn auch noch so geringe Abnahme des Vermögens, Sauerstoff aufzunehmen, bemerkbar machen müssen. Der Gedanke liegt nahe, daß die Abschwächung durch siedenden Alkohol nicht so sehr die Oxydase, sondern mehr noch einen anderen Körper betroffen hat, der die Sauerstoffübertragung der Oxydase erhöht und der im Parenchym vorzugsweise vorhanden ist. Daraufhin deutet folgende Beobachtung: Mit Tyrosin gab angefeuchtetes Parenchympulver an der Luft eine Verfärbung, die bei Rindenpulver nur spurenweise eintrat.

Die Spaltung von H_2O_2 durch die Zellsubstanz.

Läßt man zu den Gewebeschnitten der Kartoffelknolle eine verdünnte Lösung von H_2O_2 hinzufließen, so erfolgt bekanntermaßen eine Abspaltung von Sauerstoff. Da sich hierbei ähnliche Erscheinungen wie bei der Sauerstoffabsorption zeigten, muß auf diese Versuche näher eingegangen werden.

Aus der Rinde und dem Parenchym der Kartoffelknolle wurde der Zellsaft ausgepreßt und filtriert.

2 ccm Rindenzellsaft ergaben 0,108 g lösliche Substanz
2 „ Parenchymzellsaft „ 0,098 g „ „

Zu 2 ccm Parenchymzellsaft wurden 50 ccm H_2O_2 gesetzt und nach dem Umschütteln der entwickelte Sauerstoff in jeder Minute gemessen: 1,3 1 0,8 0,8 0,6 0,6 0,55 0,5 0,6 0,6 0,6 0,5 0,5 0,4 0,3.

2 ccm Rindenzellsaft mit 50 ccm H_2O_2 lieferten folgende Zahlen: 0,4 0,2 0,1 0,1 0,1 0,1 u. s. w. Eine zweite Bestimmung hatte fast das gleiche Ergebnis: 0,6 0,3 0,2 0,2 0,1 0,1 0,1 0,1 u. s. w.

Nachdem der Parenchymzellsaft 2 Stunden gestanden hatte, war die Spaltung folgende: 0,4 0,3 0,2 0,1 0,1 0,1 0,1

in der Minute	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	10 Min.
Rindenextrakt 2 ccm, 0,108 g lösl. Subst.	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,4 ccm O
Parenchymextr. 2 ccm,	1,3	1	0,8	0,8	0,6	0,6	0,55	0,5	0,6	0,6	7,35 ccm
0,098 g lösl. Subst.	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	1,5 ccm O

Die abgeschälte Rinde sowie das innere, in dünne Scheiben zerlegte Parenchym wurden sogleich in absoluten Alkohol gelegt, der nach einiger Zeit erneuert wurde. Nach 24 Stunden wurde der

Alkohol durch Äther ersetzt und dieser dann abgedunstet, worauf das Gewebe fein pulverisiert wurde. Abgewogene Mengen wurden mit 25 ccm H_2O_2 umgeschüttelt, und nach der gleichmäßigen Verteilung wurde abermals 25 ccm H_2O_2 zugesetzt.

Minute	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	15 Min.
Rindensubstanz 3,180 g	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	2,1 ccm O
Parenchymsubstanz 4,149 g	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ccm O	0,5

Andere Bestimmung mit 1 ccm nnd 25 ccm H_2O_2:

in der Minute	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	in 10 Min.
Rindenextrakt 1 ccm [1])	2	1,5	1,5	1,3	1,2	1,	0,9	0,8	0,7	0,6	11,5 ccm O
Parenchymextr. 1 ccm mit 0,056 g lösl. Substanz	2	2,7	2,5	2,4	2,3	1,8	1,7	1,3	1,3	1,1	19,1 ccm O

Da die Knollen von gleicher Art waren, so ist die Verschiedenheit nur dadurch zu erklären, daß die Zeiten, in denen die Extrakte hergestellt wurden, verschieden waren. So filtriert z. B. der Rindenzellsaft weit langsamer als der aus dem Parenchymgewebe, und die Spaltungen des frisch hergestellten und des 2 Stunden alten Parenchymzellsaftes verhielten sich wie 7,35:1,5; es wird dadurch die Bestimmung mit dem frischen Extrakt gegenstandslos, da man nicht die Zeiten der Herstellung gleichmäßig innehalten kann. Gleichzeitig ergeben auch die Zahlen, daß durch eine Behandlung mit Alkohol und Äther leicht Veränderungen eintreten können, wodurch die Spaltbarkeit sinkt.

Um nun die relative Spaltbarkeit zu erhalten, wurden Rindenstücke und ebenso dünne Parenchymgewebestücke sofort in absoluten Alkohol gelegt und mit immer neuen Mengen 1½ Stunden behandelt. Dann wurde der Alkohol abgepreßt und die Objekte, im Vakuum schnell getrocknet, wurden zu staubförmigen Pulvern zerrieben. Abgewogene Mengen (1 g) wurden in 10 ccm Wasser aufgeschwemmt, worauf dann 25 ccm H_2O_2 hinzukamen. Die Bestimmung des abgespaltenen Sauerstoffs geschah unter gleichbleibendem äußeren Druck:

aus 25 ccm H_2O_2 in der Min.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	in 10 Min.
Rindensubstanz 1,009 g	3	2,2	1,7	1,1	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	10,8 ccm O
Parenchymsubstanz 1,000 g	2,8	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	6,8 ccm O

$t = 20^{\circ}$, $B = 748$ mm.

In den nebenstehenden Kurven geben die Ordinaten den abgespaltenen Sauerstoff an, die Kurve P gilt für die Parenchymsubstanz, die Kurve R für die Rindensubstanz. Als sich nach Verlauf

---

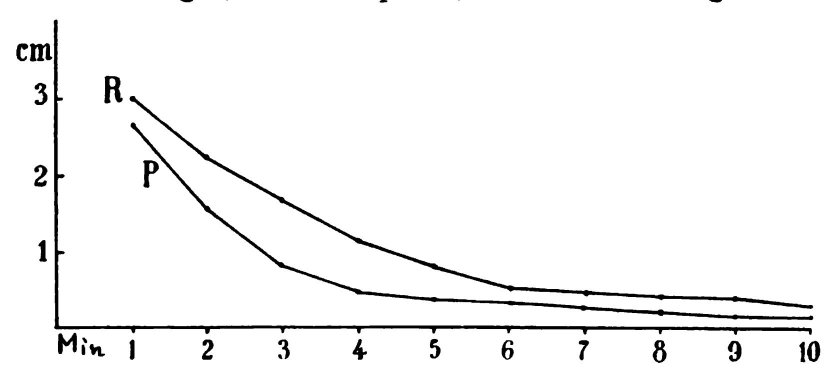
[1]) Extraktbestimmung mißlang.

von 24 Stunden kein Sauerstoff mehr entwickelte, hatte die Rindensubstanz 14,5 ccm und das Parenchymgewebe 7,7 ccm O abgespalten:

Andere Reaktionen:

Das aus der Rinde hergestellte Pulver enthielt noch einige Zellen, die nicht zersprengt worden waren; mit Ursoltartarat- und Guajaklösung + H_2O_2 trat lebhafter Farbenwechsel ein; mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid wurde Violettfärbung hervorgerufen; Carminsäure + H_2O_2 wurde bald entfärbt.

Das aus dem Parenchym hergestellte Pulver gab die 3 ersteren Farbenreaktionen sehr viel schwächer; dagegen hielt sich Carminsäure + H_2O_2 länger rot; mit Tyrosin erschien sehr bald eine rötlich gelbe Färbung, die allmählich dunkler wurde; aber auch die Rinde bewirkte eine wie es schien viel schwächere Oxydation des Tyrosins. Ähnlich so wie bei der Sauerstoffabsorption wurde auch das Vermögen, H_2O_2 zu spalten, durch eine vorhergehende Be-



handlung mit Alkohol und Äther herabgesetzt. Wie die Zahlen Rinde 2,1 und Parenchym 0,5 zeigen, sind in letzterem die spaltungsfähigen Körper viel empfindlicher. Eine weitere Analogie, die den chromoskopischen Erscheinungen entspricht, besteht darin, daß die Rinde (14,5 ccm O) wirksamer ist als das Parenchym (7,7 ccm O).

Um den sichersten Weg zu gehen, möge es dahingestellt bleiben, ob „Rindenoxydase“ und „Parenchymoxydase“ zwei verschiedene Enzyme sind oder nur ein Enzym, das unter verschiedenen Bedingungen in der Rinde anders wirkt als wie im Parenchym. Um diese Frage zu entscheiden, sind eingehende chemische Untersuchungen nötig, die für unsere Zwecke außer acht gelassen werden können, zumal da hier Methoden nötig sind, die schnell zum Ziele führen müssen. Es genügt, wenn durch die Bezeichnungen „Rindenoxydase“ und „Parenchymoxydase“ auf die Verschiedenheit der in den betreffenden Gewebeformen sich zu erkennen gebenden Enzymwirkungen hingewiesen ist.

Chromoskopische Untersuchungen.

Um im pflanzlichen Gewebe eine Oxydase nachzuweisen, welche den molekularen Sauerstoff auf ein Chromogen überträgt, wendet man eine frisch hergestellte alkoholische Lösung von Guajak an. Wenn dann nach Abdunsten des Alkohols die Blaufärbung ausbleibt, so kann man die Peroxydase dadurch erkennen, daß die Tinktion nach Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd eintritt.

Befinden sich beide Enzyme, Oxydase, (Oxygenase nach Bach und Chodat) und Peroxydase nebeneinander im Gewebe, so gelingt es häufig durch Erhitzen in Alkohol die Oxydase zu zerstören, während die Peroxydase übrig bleibt, die dann durch Guajak mit Wasserstoffsuperoxyd die Blaufärbung ergibt. Bei dieser Methode kann aber auch leicht die Peroxydasereaktion ausbleiben, besonders wenn die Menge dieses Körpers gering ist, da die Peroxydase besonders durch die Oxydation des von H_2O_2 abgespaltenen O zerstört werden kann.

Die Guajakreaktion zeigt keinen Unterschied in der Art der Sauerstoffübertragung an: sowohl der molekulare Luftsauerstoff, welcher durch Oxydasen an Guajak abgegeben wird, als auch der aus H_2O_2 abgespaltene und übertragene atomistische Sauerstoff färbt Guajak in gleicher Weise blau. Es war mir interessant, in dem Ursol einen Körper aufzufinden, mit dem man hierin ein unterschiedliches Verhalten erkennen konnte.

Das Ursol, dessen Farbenveränderung bisher dazu verwandt wurde, um gewisse in der Milch vorkommende oxydierende Enzyme nachzuweisen, läßt sich als solches nicht gebrauchen, um zusammen mit Wasserstoffsuperoxyd eine Peroxydase aufzufinden, denn es reagiert zu schnell und zu intensiv. Nach vielen Versuchen erwies sich aber die weinsaure Verbindung als geeignetes Mittel.

Darstellung: Man stellt mit dem im Handel vorkommenden Ursol eine gesättigte alkoholische Lösung her und gießt sie in eine gleichfalls gesättigte alkoholische Weinsäurelösung, wodurch ein weißer Niederschlag von Ursoltartarat ausfällt, der mit Alkohol ausgewaschen wird. Letzterer wird schließlich durch Äther ersetzt, der dann abgedunstet wird.

Vor jedem Versuch löst man eine kleine Menge in Wasser auf und setzt etwas Wasserstoffsuperoxyd hinzu. Mit dieser Lösung kann man z. B. einen mikroskopischen Schnitt behandeln. Sobald dieselbe in eine peroxydasehaltige Zelle eingedrungen ist, entsteht eine grüne Färbung, die bald in blau und schließlich in schieferfarben übergeht. Man kann auch den Schnitt mit einer Lösung von Ursoltartarat tränken und dann die verdünnte Wasserstoffsuperoxydlösung hinzu

fließen lassen. Nachdem der Farbenwechsel eingetreten ist, hat man den Schnitt mit Wasser auszuwaschen, da sich die Lösung langsam gelbbraun färbt.

Es entsteht nun die Frage, ob der Farbenwechsel durch den abgespaltenen atomistischen Sauerstoff bewirkt wird. Durch folgende Versuche erscheint dies als höchst wahrscheinlich: eine Lösung von Ursoltartarat mit oder ohne Wasserstoffsuperoxyd wird an der Luft allmählich gelb bis gelbbraun und schließlich dunkelbraun, ohne daß der Farbenwechsel eintritt. Wird dagegen ein wenig ausgekochtes Platinmohr hinzugesetzt, so erhält man diesen Farbenwechsel, der dadurch bewirkt wird, dass das Platinmohr den atomistischen Sauerstoff aus dem Wasserstoffsuperoxyd abspaltet, der dann das Ursoltartarat völlig oxydiert.

Die Spaltung von H_2O_2 durch Platinmohr geschieht dadurch, daß das letztere sauerstoffanziehend wirkt; denn bringt man das ausgekochte Platinmohr mittelst eines Röhrchens unter die oxydierte Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid, so umgibt sich der dunkle Niederschlag bald mit einer hellen, sich ausbreitenden Entfärbungszone. Diese Reaktion ist umkehrbar, denn wenn das mit Sauerstoff gesättigte Platinmohr in eine frisch bereitete Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid gegeben wird, so wird diese sogleich tief violett — ein Zeichen, daß sie oxydiert wird.

In H_2O_2 wird die Abspaltung des atomistischen Sauerstoffs durch Platinmohr infolge der sauerstoffanziehenden Eigenschaft dieses Körpers bewirkt. Nach der Abspaltung geht der atomistische Sauerstoff in den molekularen O_2 über, welcher entweicht, worauf wieder Abspaltung erfolgt, da die sauerstoffanziehende Wirkung des Platinmohrs bestehen bleibt. Ist aber Ursoltartarat zugegen, so wird ein Teil des abgespaltenen atomistischen Sauerstoffs oder auch die gesamte Menge zu dieser schnellen Oxydation verbraucht, wodurch schließlich nach einem Farbenwechsel von grün und blau die schieferfarbige Verbindung gebildet wird. Durch den molekularen Luftsauerstoff wird die Lösung von Ursoltartarat langsam oxydiert und dadurch entsteht eine gelbbraune Verbindung. Nach dem Farbenwechsel muß also das Objekt gut abgespült werden.

Zum Nachweis der Oxydasen, die den molekularen Luftsauerstoff auf ein Chromogen übertragen, eignen sich am besten Guajak und Tetramethylparaphenylendiaminchlorid, ersteres in alkoholischer, letzteres in wässeriger Lösung.

Mit Hilfe der gasometrischen Methode ließ sich erkennen, daß unter der Rinde in den Phellogen- und Subphellogenzellen das oxydierende Enzym gegen höhere Temperatur weit widerstandsfähiger ist als wie im Zellsaft der stärkehaltigen Parenchymzellen; es übt

auch gemäß der Intensität der Farbreaktionen eine höhere Wirksamkeit aus.

Zur Untersuchung werden möglichst große Schnitte einer ruhenden Kartoffelknolle fortgesetzt in absolutem Alkohol entwässert.

Wird eine solche Scheibe eine Minute in Alkohol bei Siedetemperatur gehalten und nach dem Abdunsten des Alkohols in eine Lösung von Ursoltartarat gelegt, der einige Tropfen H_2O_2 hinzugefügt sind, so zeigt sich augenblicklich der Farbenwechsel in der Rindenschicht und in den Leitbündeln; etwas später färbt sich auch das übrige Gewebe. Wird ein gleicher Schnitt mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid gleichmäßig befeuchtet, so wird das Rindengewebe bald intensiv violett, während das Parenchym rein weiß bleibt oder nur allmählich eine schwache Färbung zeigt.

Durch länger andauerndes Erhitzen kann man erreichen, daß in den Parenchymzellen die erwähnte Peroxydasereaktion völlig ausbleibt. So wurde z. B. ein Schnitt 10 Minuten in Alkohol erhitzt (auf Siedetemperatur), in Ursoltartaratlösung + H_2O_2 gebracht und nach dem Farbenwechsel, um das Nachdunkeln durch Autoxydation zu verhindern, in Wasser abgespült; darauf traten auf hellem Grunde die Rinde und die Leitbündel intensiv gefärbt hervor. Mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid färbte sich erst nach einiger Zeit das Rindengewebe. Der Eintritt dieser letzteren durch molekularen Sauerstoff bewirkten Färbung wird noch mehr beim Erhitzen von 20 Minuten verzögert; auch die Intensität hat sehr abgenommen. Dagegen war anscheinend die Wirkung von Ursoltartarat + H_2O_2 mit unverminderter Stärke eingetreten. Indessen lassen sich die beiden Wirkungen bei dieser Art der Anordnung kaum vergleichen, denn die Verstärkung der Färbung hängt nur innerhalb gewisser Grenzen von der Menge des aus dem H_2O_2 entbundenen Sauerstoffs ab. Diese letztere Reaktion — die auf Peroxydase — wurde an einem Schnitt noch beobachtet, welcher eine halbe Stunde in siedendem Alkohol gehalten worden war.

Das Verhalten des Wundrandes.

Um die Entstehung der Rindenoxydase zu verfolgen, wurde durch Kartoffelknollen mittelst eines Korkbohrers ein Kanal ausgestochen, und nach bestimmten Zeiten wurden dann die Knollen in dünne Scheiben zerlegt, die in absolutem Alkohol entwässert wurden.

An den verletzten Stellen scheidet das Gewebe bekanntlich eine größere Menge von Kohlensäure ab, die Zellen am Wundrande entleeren sich und bilden eine verschließende Korkschicht aus; schon

nach kurzer Zeit zeigen die Stärkekörner an der Phellogenschicht Lamellen, welche sich auskeilen. Der Zucker läßt sich hier nicht nachweisen, da er bei der lebhafteren Atmung und zur Bildung der Korkmembranen aufgebraucht wird; dagegen findet eine Anhäufung in den subphellogenen Lagen statt, wie man dies mit Fehlingscher Lösung erkennen kann. (S. Taf. IV Fig. 7.)

Es lassen sich Anzeichen dafür erkennen, daß mit der Korkbildung alsbald auch diejenigen Prozesse eingeleitet werden, durch welche die stabileren Körper der Oxydasengruppe entstehen. So wurde z. B. folgendes an einer Knolle beobachtet, welche mit dem ausgebohrten Kanal 2 Tage gelegen hatte: Frische dünne Schnitte wurden 10 Minuteu in Alkohol auf 50° gehalten und darnach auf feuchtes Filtrierpapier gelegt, nachdem sie mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid behandelt worden waren. Die intensive Violettfärbung trat zuerst unter der Rinde, dann in den Gefäßbündeln und schließlich auch am Kanal auf, während das parenchymatische Gewebe noch weiß blieb; auf dieses griff die Färbung erst nach längerer Zeit über.

Daraus kann geschlossen werden, daß die Bildung der Rindenoxydase schon eingeleitet wurde, doch hatte diese noch nicht das normale Maß erreicht. Um den Kanal fand sich Zucker angehäuft.

Knollen mit 3 Tage altem Bohrkanal zeigten folgendes Verhalten: Der Kanal war mit Kork ausgekleidet, und an einzelnen Stärkekörnern fanden sich ausgekeilte Lamellen. Die in Alkohol entwässerten Schnitte wurden in Alkohol bei Siedetemperatur erhitzt, getrocknet und auf feuchtem Filtrierpapier eine Stunde liegen gelassen, worauf die Guajak + H_2O_2-Reaktion in Anwendung kam. Dadurch wurde in den Zellen am Kanal keine Färbung hervorgerufen, wogegen dies der Fall war bei einer Knolle, deren Kanal 14 Tage alt war. Eine Knolle mit einem 7 Tage alten Bohrkanal ergab an demselben bei gleicher Behandlung ebenfalls die Blaufärbung. (S. Taf. IV Fig. 9 und 6.)

Anders verhielt sich eine Knolle, deren Bohrkanal 3—4 Tage alt war: Der in Alkohol entwässerte Schnitt wurde 20 Minuten bei Siedetemperatur in Alkohol gehalten, getrocknet und in eine Lösung von Ursoltartarat getaucht, der ein wenig H_2O_2 hinzugefügt worden war: es trat Farbenwechsel ein an der Rinde, in den Gefäßbündeln und auch am Kanal, worauf der Schnitt mit Wasser abgespült wurde. (S. Fig. 8). Dabei blieb das Parenchymgewebe rein weiß, das sich aber bei einer Kochdauer von nur einer Minute dunkel färbte. (S. Fig. 10.) Beim Erhitzen von 30 Minuten war die Reaktionsfähigkeit erloschen.

Knolle mit 4tägigem Bohrkanal. Der entwässerte Schnitt wurde ½ Stunde bei Siedetemperatur in Alkohol gehalten, getrocknet und in eine Lösung von Ursoltartarat mit H_2O_2 gelegt. Nach dem Farbenwechsel (blau-grün) kam der Schnitt in Wasser zu liegen: es kam dadurch die Tinktion um den Kanal deutlich zum Vorschein. In diesem Falle reagierten die Zellen unter der Rinde nicht mehr auf Tetramethylparaphenylendiaminchlorid oder nur sehr schwach. Dagegen werden auf den frischen Schnitten mit diesem Reagenz die Kanalzellen sehr bald violett. (S. Fig. 1.) Die Färbung verblaßt nach einiger Zeit wegen der Entziehung von Sauerstoff.

Dieser Versuch sei hier als besonders typisch hervorgehoben: wenn man ein zur Zeit sehr beliebtes Verfahren der Enzymforschung hier in Anwendung bringt, könnte man folgendes behaupten: „In der Rinde findet sich 1. eine gegen Wärme sehr widerstandsfähige Peroxydase und 2. eine nicht so sehr widerstandsfähige Oxydase.“ Diese Folgerung ist, wie die Kapillaranalyse zeigen wird, durchaus nicht zutreffend. Beide Erscheinungen werden durch einen und denselben Körper bedingt.

Was das Verhältnis der Diastase zu diesem oxydierenden Enzym, das vorläufig als „Rindenoxydase“ bezeichnet sein mag, anbetrifft, so ließ sich die Anwesenheit freier Diastase mit Hülfe der Korrosionsmethode erst dann nachweisen, als die Korkschicht am Bohrkanal stark ausgebildet war.

Schnitte durch Knollen, deren Bohrkanal 4 Wochen und solche, bei denen er 3 Tage alt war, wurden in Alkokol entwässert und 20 Minuten in Alkohol bei Siedetemperatur gehalten. Die trocknen Schnitte wurden nun in eine Lösung von Ursoltartarat gegeben, welcher dann ein wenig H_2O_2 zugesetzt wurde. Nach dem Farbenwechsel wurden sie mit Wasser ausgewaschen. Der Schnitt mit 3tägigem Bohrkanal zeigte nicht wie der andere an der Wundstelle die blaugrüne Tinktion. Andere Schnitte wurden mit Weizenstärke bestreut, angefeuchtet und in Chloroformdampf gehalten: nach längerer Einwirkung (über eine Woche) waren die Stärkekörner nur an dem älteren Bohrkanal korrodiert.

Nach dieser Methode der Untersuchung läßt sich nicht genau feststellen, ob das Erscheinen der diastatischen mit dem der verstärkten oxydasischen und peroxydasischen Wirkungen zusammenfällt. Darunter sind diejenigen gemeint, die durch Wärme weniger beeinträchtigt werden und durch die Rindenoxydase zu stande kommen.

Nur folgendes konnte mit genügender Sicherheit erkannt werden:

1. Unter der Rinde und in den Gefäßbündeln der ruhenden Kartoffelknolle erscheinen Farbenreaktionen mit Tetramethylpara-

phenylendiaminchlorid und Ursoltartarat + H_2O_2 früher als im stärkeführenden parenchymatischen Gewebe, und diese Reaktionen treten noch ein, wenn man das entwässerte Gewebe in Alkohol bis zu einem gewissen Grad erhitzt hat, wogegen in den stärkehaltigen Zellen unter diesen Umständen in Übereinstimmung mit der Gasanalyse die Oxydation schon ausbleiben kann.

2. Bei der Bildung von Wundperiderm tritt als erste Änderung eine verstärkte Oxydasereaktion auf d. h. die Zellen, in denen sich Kork bildet und die darunter liegenden Schichten färben sich mit Tetrametylparaphenylendiaminchlorid schneller als die des stärkeführenden Grundgewebes.

3. Wenn man an den Wundstellen die Oxydase- und Peroxydasereaktionen hervorruft, so zeigt sich, daß diese um so intensiver ausfallen, je mehr sich die Korkschicht ausbildet. Schließlich wird das Verhalten der oxydierenden Enzyme ein normales d. h. sie reagieren so wie unter der Rinde; man kann dann das mit Alkohol entwässerte Gewebe bis zu einem gewissen Grad erwärmen, ohne daß die Färbungen mit Guajak, Tetramethylparaphenylendiaminchlorid und Ursoltartarat + H_2O_2 ausbleiben.

4. Gleichzeitig mit der allmählichen Bildung dieser „Rindenoxydase" sind Diastasewirkungen an den Stärkekörnern der Phellogen- und Subphellogenzellen zu bemerken. Freie Diastase ist durch Korrosion von Weizenstärke erst dann nachzuweisen, wenn die „Rindenoxydase" alle für sie charakteristischen Reaktionen abgibt.

Das an der Wundstelle sich verstärkende oxydierende Enzym steht in enger Beziehung zur Diastasebildung; es scheint die Muttersubstanz der Diastase zu sein.

Wie die 3 Faktoren: erhöhte Atmung, Anhäufung des oxydierenden Enzyms resp. Bildung von „Rindenoxydase" und ziemlich gleichzeitige Entstehung von Diastase in Beziehung zu bringen sind, läßt sich schwer sagen.

Die Abnahme des Wassergehalts bewirkt wohl zunächst, daß die Zellen extraktreicher werden, wodurch die zymogenen Stoffe angehäuft werden, und dann könnte der erleichterte Zutritt von Sauerstoff eine Vermehrung der oxydierenden Enzyme zur Folge haben. So vermehrt sich z. B. in Gramineenkeimlingen erst dann die Oxydase, wenn außer dem Wasser noch freier Sauerstoff zugegen ist; und dies gilt auch für die Bildung der Diastase. Die Aufnahme von Sauerstoff macht sich an frischen Schnitten der Kartoffelknolle dadurch bemerkbar, daß die durch Tetramethylparaphenylendiaminchlorid hervorgerufene Violettfärbung nach einer Zeit verblaßt besonders unter der Rinde, wo die Färbung häufig ganz aufhellt.

Hierbei treten individuelle Verschiedenheiten auf, wodurch die Untersuchung erschwert wird; auch an einem zwei Tage alten Bohrkanal machte sich die lebhafte Sauerstoffabsorption dadurch geltend, daß nach dem Auftreten der Violettfärbung um den Kanal eine Aufhellung erfolgte. (S. Fig. 3).

Nach den Ergebnissen der Kapillaranalyse und wie aus den oben erwähnten Verfärbungen hervorgeht, hat die Rindenoxydase die Eigenschaft, molekularen Sauerstoff auf Chromogene zu übertragen, aber auch gleichzeitig leicht gebundenen atomistischen Sauerstoff abzuspalten und mit diesem teilweise gleichfalls jene oxydablen Körper zu oxydieren. Die Erwartung, daß am Wundperiderm die Rindenoxydase mit allen Eigenschaften entstehen würde, traf nicht zu.

Es wurden Schnitte hergestellt von einer Knolle mit 7 tägigem Bohrkanal und gleichzeitig von einer mit 3½ tägigem und zum Vergleich auch von einer Knolle, deren Kanal soeben erst ausgestochen worden war. Sämtliche Schnitte wurden entwässert und dann in absolutem Alkohol 15—20 Minuten gekocht. Nach Abdunstung des Alkohols wurden die Schnitte in eine Lösung von Ursoltartarat gelegt und nachdem sie durchtränkt waren, in eine verdünnte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd. Nach Eintritt des Farbenwechsels gelangten die Schnitte in Wasser. Rinde und Gefäßbündel waren in allen 3 Objekten tingiert; am frischen Bohrkanal trat keine Färbung auf, an dem 3½ Tage alten eine schwache und an dem 7 Tage alten eine ziemlich intensive (S. Fig. 4 und 2).

Mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid auf unterlegtem Filtrierpapier getränkt, wurde nur das Rindengewebe intensiv violett; am Kanal blieb diese Färbung aus (S. Fig. 5). Daraus folgt, daß am Kanal zwei Wirkungen neu aufgetreten sind: eine diastatische, die aus dem Abbau der Stärkekörner zu erkennen ist und eine peroxydasische, die sich aus dem Farbenwechsel von Ursoltartarat + H_2O_2 ergibt. Diese Peroxydase stimmt nicht mit der Rindenoxydase überein, denn nach dem Erhitzen in Alkohol kann sie nicht den molekularen Sauerstoff übertragen.

Man könnte einwenden, daß die oxydasische Reaktion durch Sauerstoffabsorption verdeckt worden wäre. Das hätte sich aber bei längerer Einwirkung zeigen müssen: nach mehreren Stunden wurden die Schnitte durch Autoxydation des Reagenzmittels gleichmäßig violett gefärbt.

Das gleichzeitige Entstehen von Peroxydase neben Diastase, welches man auch ganz allgemein bei der Keimung und bei der Entleerung der Markstrahlen beobachtet, kann kein Zufall sein. Nach kapillaranalytischen Versuchen, über die noch berichtet

werden soll, kommen beide Wirkungen — die diastatische und die peroxydasische — nur einem Körper zu.

Zu erwähnen ist noch, daß die Reaktion : Ursoltartarat + H_2O_2 mit der Reaktion : Guajak + H_2O_2 übereinstimmt, wie dies aus den Schnitten Fig. 2 und 6 zu ersehen ist.

Figurenerklärung zu Taf. IV.

Fig. 1. Durch eine ruhende Kartoffelknolle wurde mittelst eines Korkbohrers ein Kanal ausgestochen, worauf die Knolle 4 Tage liegen blieb; sie wurde dann halbiert, so daß der Schnitt senkrecht zum Bohrkanal geführt wurde. Von der Schnittfläche wurde eine Scheibe abgenommen und in eine Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid getaucht. Nach Eintritt der violetten Färbung an der Luft wurde vom Rande des Kanals der zur Abbildung gebrachte mikroskopische Schnitt hergestellt. In einigen Zellen beginnt schon die Abnahme der Färbungsintentsität. Vergr. ca. 350.

Fig. 2. Eine Knollenscheibe mit einem 7 Tage alten Bohrkanal wurde in Alkohol entwässert und dann 15—20 Minuten in siedendem Alkohol (abs.) gehalten. Nach Abdunstung des Alkohols kam die Scheibe in eine verdünnte Lösung von Ursoltartarat, der eine kleine Menge H_2O_2 zugesetzt worden war. Nach Eintritt des Farbenwechsels wurde das Objekt mit Wasser abgespült, wonach dann vom Rande des Kanals der abgebildete mikroskopische Schnitt gemacht wurde.

Fig. 3. Ansicht einer Knollenscheibe mit 2 Tage altem Bohrkanal nach Behandlung mit Tetramethylparaphenylendiaminchloridlösung; an der Luft erschien die violette Färbung, die um den Kanal und unter der Rinde bald verblaßte.

Fig. 4. Abbildung der Knollenscheibe, von welcher der in Fig. 2 wiedergegebene mikroskopische Schnitt hergestellt wurde.

Fig. 5. Eine Knollenscheibe von demselben Objekt (mit 7 Tage altem Bohrkanal), in Alkohol entwässert und dann 15—20 Minuten in siedendem Alkohol gehalten. Nach Entfernung des Alkohols wurde die Scheibe mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid behandelt. Die Färbung trat nur unter der Rinde ein.

Fig. 6. Eine Knollenscheibe mit 7 Tage altem Bohrkanal, die in Alkohol entwässert und dann in siedendem Alkohol 10—15 Minuten erhitzt worden war, wurde nach Abdunstung des Alkohols eine Stunde auf feuchtem Filtrierpapier gehalten. Nach Infiltrierung mit Guajaklösung und nachfolgender Anfeuchtung mit verdünnter Lösung von H_2O_2 trat um den Bohrkanal die Blaufärbung auf. Der abgebildete mikroskopische Schnitt bringt diese zur Ansicht.

Fig. 7. Schnitt von einem Bohrkanal entnommen und mit heißer Fehlingscher Lösung behandelt. Der körnige Niederschlag ist Cu_2O.

Fig. 8 Abbildung einer Knollenscheibe mit einem 3—4 Tage alten Bohrkanal; das Objekt wurde in Alkohol entwässert, 15—20 Minuten in siedendem Alkohol gehalten und nach Entfernung des Alkohols in eine verdünnte Lösung von Ursoltartarat $+H_2O_2$ gelegt; nach dem Farbenwechsel in Wasser.

Fig. 9. Abbildung der Knollenscheibe, von welcher der in Fig. 6 abgebildete mikroskopische Schnitt hergestellt wurde.

Fig. 10. Eine Knollenscheibe von dem Objekt Fig. 8; die Behandlung war genau die gleiche mit dem einzigen Unterschied, daß die Dauer des Erhitzens nur eine Minute betrug.



Untersuchungen über das Wesen und die Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln.

Von Dr. **Kleberger**, Södel.

Die im Sommer 1906 in ganz Mitteldeutschland, besonders aber in Hessen und den angrenzenden Gebieten sehr stark auftretende Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln legte einzelne Fragen über das Wesen dieser Krankheit nahe, die aus der Literatur oder mit Hülfe von Rundfragen nicht genügend beantwortet werden konnten und zu deren Lösung eine Reihe von Versuchen angebracht schien, über deren Ergebnisse in Kürze hier berichtet werden soll.

Um die Art und Weise der Entstehung der Schwarzbeinigkeit festzustellen, wurden zunächst nach dem Vorschlage Franks[1]) 100 gesunde Saatknollen mit kleinen Stückchen von Saatknollen an Schwarzbeinigkeit leidender Kartoffeln implantiert, indem diese eingesetzten Stückchen mit Bast fest gehalten und die Ränder mit Baumwachs verschmiert wurden. Die so geimpften Saatknollen ergaben, in feuchten Lehmboden eingepflanzt, nach ca. 14 Tagen kräftige Triebe, an denen in 92 % aller Fälle nach einer weiteren Woche deutlich und ohne jeden Zweifel Schwarzbeinigkeit beobachtet werden konnte. Wurden kleine Stückchen schwarzbeiniger Stengel in gesunde Stengel implantiert, so konnte in ca. 84 % aller Fälle nach etwa 3 Wochen deutliche Schwarzbeinigkeit an sämtlichen Stengeln der betreffenden Pflanze beobachtet werden.

Um den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf die Wirkung der Implantation zu prüfen, wurden im Januar noch folgende Versuche ausgeführt: 50 implantierte Knollen ergaben bei Zimmertemperatur (ca. 15° C) nach 6 Wochen an der Luft liegend 28 % schwarzbeinige Triebe. Weitere 50 implantierte, in lufttrockenen Sand eingelegte Knollen ergaben innerhalb derselben Zeit bei derselben Temperatur etwa 30 % schwarzbeinige Triebe. Schließlich wiesen weitere 50 implantierte, in mit Wasser gesättigtem Sand eingelagerte Knollen in derselben Zeit bei derselben Temperatur 70 % schwarzbeinige Triebe auf.

Hierbei darf nicht verfehlt werden, darauf hinzuweisen, daß das zur Infektion verwandte schwarzbeinige Material stark eingetrocknet war, da es längere Zeit an der Luft gelegen hatte und dadurch möglicher Weise einen Teil seiner Infektionskraft eingebüßt hatte.

Die Frage, wird die Schwarzbeinigkeit durch die Düngung beeinflußt, wurde auf folgende Weise zu beantworten versucht.

---

[1]) Frank, Kampfbuch S. 215.



Auf 4 Parzellen von denen 3 annähernd gleiche Bodenbeschaffenheit, einen milden, humosen, kalkhaltigen Lehm zeigten, während die 4. etwas schwereren, weniger kalkhaltigen und feuchten Lehm aufwies, wurden je 100 geimpfte Saatknollen ausgelegt.

Gedüngt war die Parzelle a mit ca. 250 Ztr. Stallmist pro $^1/_4$ ha und außerdem war sie mit Jauche überfahren.

Nach etwa 5 Wochen konnte festgestellt werden, daß 98 % aller geimpften Pflanzen deutlich schwarzbeinig waren und nach weiteren 6 Wochen ergab sich, daß 85 % aller gebildeten neuen Knollen ebenfalls infiziert und krank waren.

Parzelle b gedüngt mit etwa 200 Ztr. Stallmist und 3 Ztr. Kainit pro $^1/_4$ ha, ergab, daß 94 % der geimpften Pflanzen von Schwarzbeinigkeit befallen waren und daß 80 % aller im Laufe der Vegetation gebildeten Knollen infiziert und krank waren.

Ganz ohne Düngung entwickelten sich die Pflanzen der Parzelle c, bei der von 100 geimpften Pflanzen 68 deutlich schwarzbeinig erschienen und nur 33 % der von diesen schwarzbeinigen Stauden gelieferten Knollen infiziert und krank sich zeigten. Auf schwerem etwas undurchlässigem, mit starker Gründüngung und geringer Kalkdüngung versehenen Boden, wie er der Parzelle d eigen war, erschienen 98 % der Nachkömmlinge geimpfter Saatkartoffeln ebenfalls schwarzbeinig und 90 % der von diesen Pflanzen erzeugten Knollen waren infiziert und krank.

Ergebnisse: Wenn es gestattet ist, aus diesen Versuchen eine Schlußfolgerung zu ziehen, so verdient festgestellt zu werden, daß eine starke Stallmist- und Jauchedüngung der Ausbreitung und Entwicklung der Schwarzbeinigkeit entschieden Vorschub zu leisten und ferner die Ansteckung und Fäulnis der von schwarzbeinigen Stauden entwickelten jungen Knollen zu begünstigen scheint.

Auch ist anzunehmen, daß die Gründüngung namentlich auf schwerem Boden und in ausgedehnterem Maße in derselben Hinsicht wirksam ist.

War zu dem vorigen Versuche der in Mittel- und Süddeutschland viel gebaute und gut bewährte Richtersche „Imperator" als Versuchspflanze verwendet worden, so schien nun noch wünschenswert, zu erfahren, wie verschiedene Kartoffelsorten sich der Schwarzbeinigkeit gegenüber verhalten.

Zu diesem Zwecke wurden von gut bewährten Frühkartoffelsorten (Perle von Erfurt und Schneeglöckchen), ferner von 2 mittelfrühen Sorten (Imperator u. Up to date) und schließlich von einer späteren Sorte (Präs. Krüger) je 100 auf die früher geschilderte Art implantierte Knollen auf einen mäßig mit Stallmist gedüngten, milden Lehmboden gepflanzt, und es ergab sich hierbei folgendes Resultat.

Von Perle von Erfurt und Schneeglöckchen waren sämtliche 100 Pflanzen stark schwarzbeinig und 85 bezw. 83 % aller erzeugten Knollen waren infiziert, mehr oder weniger angefault. Imperator hatte 90 % und Up to date 86 % schwarzbeiniger Stauden aufzuweisen. Die von diesen schwarzbeinigen Stauden erzeugten Knollen waren bei Imperator zu 80 %, bei Up to date zu 64 % infiziert. Am günstigsten gestalteten sich die Verhältnisse bei Präs. Krüger. Zunächst entstanden hier aus 100 geimpften Kartoffeln nur 78 schwarzbeinige Pflanzen und diese lieferten wiederum nur etwa 21 % infizierter Knollen.

Ergebnisse: Gestützt auf obige Zahlen scheint wohl der Schluß am Platze, daß namentlich die ganz frühen und mittelfrühen Sorten es sind, die von der Schwarzbeinigkeit stark geschädigt werden, während die spätreifen Sorten größere Widerstandsfähigkeit zeigen.

Von außerordentlicher Wichtigkeit schien endlich die Prüfung der Frage: Greift die Krankheit von einer Pflanze leicht auf die benachbarte über? Zum Zwecke näherer Untersuchung waren **a** auf stark mit Stallmist gedüngtem Boden, **b** auf geringer mit Stallmist gedüngtem Boden und **c** auf ungedüngtem Boden einzelne implantierte Kartoffeln in verschiedener Entfernung in gesunde Bestände eingepflanzt worden. Als Versuchspflanze diente wiederum Richter's Imperator und die erzielten Ergebnisse waren folgende:

Im Falle **a** bei einer Pflanzenentfernung von 30 cm trat in 64 % aller Fälle in einer Zeit von 2—3 Wochen nach dem Auflaufen Infektion der Nachbarpflanze ein; bei einer Pflanzenentfernung von 50 cm konnte bei 42 % aller Fälle in der oben angegebenen Zeit die Erkrankung der Nachbarstaude beobachtet werden.

Im Falle **b** waren bei einer Pflanzweite von 30 cm ca. 58 % aller Nachbarpflanzen in der angegebenen Zeit erkrankt, während bei einer Pflanzweite von 50 cm in 43 % der Fälle in voriger Zeit die Nachbarpflanzen erkrankten.

Am günstigsten gestalteten sich die Verhältnisse im Falle **c**. Bei einer Pflanzweite von 30 cm erkrankten in der angegebenen Zeit 32 % und bei einer Pflanzweite von 50 cm 21 % aller Nachbarpflanzen.

Ergebnisse. Unter Hinweis auf obige Beobachtungen dürfte also folgende Ausführung am Platze sein. Die Krankheit kann innerhalb des Pflanzenbestandes von Pflanze zu Pflanze fortschreiten und zwar um so eher, je geringer die Entfernung von Pflanze zu Pflanze und je humusreicher das Feld ist.

Als Vorbeugungsmittel gegen die Schwarzbeinigkeit wurden nach

Sorauer's[1]) Vorschrift Kupferkalkbrühe 2 %ig und nach Bolley's[2]) Vorschrift Ätzsublimatlösung (Hg. Cl_2) von $^1/_{1000}$ Stärke als Beizmittel verwendet. Die Ergebnisse waren, daß bei direkter Berührung mit schwarzbeinigen Kartoffeln im Boden von den mit Kupferkalkbrühe gebeizten Knollen nur etwa 16 % schwarzbeinige Pflanzen lieferten, während bei den mit Ätzsublimat behandelten Kartoffeln in gleichem Falle 27 % der erzeugten Pflanzen schwarzbeinig wurden.

Endergebnisse:

Im Verlaufe des Versuches konnte festgestellt werden:

1. Die Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln ist eine Fäulniserscheinung, die, gewöhnlich von den Saatknollen ausgehend, leicht auf die Stengel und neu gebildeten Knollen sich erstreckt. Eine Infektion der Stengel ist möglich. Übertragung durch Implantation erkrankter Teile in Teile gesunder Pflanzen ist leicht möglich.

2. Das Vorhandensein größerer Humusmengen im Boden, also namentlich eine starke Stallmistdüngung, leistet der Entwicklung der Schwarzbeinigkeit Vorschub und begünstigt die Ansteckung der von schwarzbeinigen Stauden gebildeten Knollen.

3. Geschädigt werden durch die Schwarzbeinigkeit namentlich die zarten frühen und mittelfrühen Kartoffelsorten, während die späterreifen Sorten scheinbar größere Widerstandsfähigkeit besitzen.

4. Die Krankheit kann innerhalb der Pflanzenbestände von Pflanze zu Pflanze fortschreiten und zwar um so eher, je kleiner die Entfernung von Pflanze zu Pflanze und je humusreicher der Boden ist.

Zum Schlusse muß als Vorbeugemittel 2 %ige Kupferkalkbrühe zum Zwecke der Beize des Saatgutes entschieden empfohlen werden.

Beiträge zur Statistik.

Mitteilung über Schädiger und Krankheiten der Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1905.

(Bericht der phytopathologischen Abteilung der physiologischen Versuchsstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der böhmischen technischen Hochschule in Prag.)

Von Dr. Heinrich Uzel,

Privatdozenten an der böhmischen technischen Hochschule in Prag.

Weizen wurde in vielen Gegenden Böhmens sehr stark durch den Blasenfuß *Anthothrips aculeata* (= *Phlœothrips frumentarius*), be-

[1]) Sorauer, Ztschr. für Pflanzenkrankheiten, 1893, S. 32 ff.

[2]) Bolley, Bull. 4 Versuchsstationen, Nord-Dacota.

schädigt, dessen rote Larven die unreifen Körner aussaugen. Auf einigen Feldern wurde auf diese Weise ein Drittel der Ernte vernichtet. Bedeutender Schaden wurde dem Weizen auch durch den Steinbrand *(Tilletia Tritici)* zugefügt. Geringeren hat der Rost *Puccinia triticina* Erikss., verursacht. Auch *Chlorops taeniopus*, die Getreideblattlaus und der Blasenfuß *Limothrips denticornis* sind vorgekommen.

Roggen wurde in einem ungewöhnlichen Maße von dem Blasenfuße *Limothrips denticornis* (= *Thrips secalina*) heimgesucht, dessen Larven besonders an den jungen Ähren saugen, solange dieselben in der Scheide des letzten Blattes stecken. Nur geringen Schaden haben der Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta*) und der Blasenfuß *Anthothrips aculeata* verursacht. **Gerste** litt stark von Drahtwürmern, welche die jungen Pflanzen benagten, dann von dem Blasenfuße *Limothrips denticornis* und der Getreideblattlaus. In geringerem Maße von dem Roste *Puccinia graminis*, *P. simplex* und *Anthothrips aculeata*.

Hafer wurde bedeutend von *Heterodera Schachtii* angegriffen. Auch sind Drahtwürmer, *Ustilago Avenae* und *Puccinia graminis* aufgetreten.

Auf **Hirse** erschien *Ustilago Panici miliacei*.

Die **Zuckerrübe** [1]) wurde von dem Nematoden *Heterodera Schachtii* stellenweise verwüstet. Dieser Wurm ist gegenwärtig der bei weitem gefährlichste Zuckerrübenschädiger. Weitere Feinde, die viel Schaden angerichtet haben, sind der Wurzelbrand, Drahtwürmer, Larven der Schnacke *Pachyrhina histrio* [2]) (determiniert nach gezüchteten Imagines), Erdraupen, der Käfer *Atomaria linearis* und der Pilz *Sporidesmium putrefaciens*. Geringeren, jedoch noch bemerkbaren Schaden haben die Herz- und Trockenfäule, die Runkelfliege *Anthomyia conformis* [3]), Feldmäuse, die Milbenspinne, die schwarze Blattlaus und von Pilzen *Phyllosticta Betae* und *Rhizoctonia violacea* verursacht. Endlich sind in ganz geringem Maße die Pilze *Cercospora beticola* [4]), *Uromyces Betae*, Flachschorf, Blasenfüße [5]) und die Mosaikkrankheit der Zuckerrübe [6])

---

[1]) Die hier angegebenen Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe wurden vom Berichterstatter an der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag untersucht.

[2]) Vergl. H. Uzel, Über die Schnacken der Gattungen *Pachyrhina* und *Tipula* mit besonderer Berücksichtigung der die Zuckerrübe beschädigenden Arten. Mit 3 Abbildungen. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, Heft 10 u. 11, 1906.

[3]) Vergl. H. Uzel, Die Runkelfliege *(Anthomyia conformis)*, ein Schädiger der Zucker- und Futterrübe. Mit drei Abbildungen, Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, Heft 3, 1905.

[4]) Vergl. H. Uzel, Über den auf der Zuckerrübe parasitisch lebenden Pilz *Cercospora beticola*. Mit 2 lith. Taf. Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen, H. 9, 1905.

[5]) Vergl. H. Uzel, Über *Thysanoptera* (Blasenfüße), besonders die Arten, welche in Böhmen auf der Zuckerrübe beobachtet worden sind. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, Heft 1, 1904.

[6]) Vergl. H. Uzel, Mitteilung über Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe in Böhmen im Jahre 1904. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, Heft 7, 1905.

(auf Samenrüben) aufgetreten. Auch ist eine Rübe mit einem sehr großen Kropfe beobachtet worden.

Die **Kartoffel** wurde von Drahtwürmern, Erdraupen, Engerlingen, Flach-, Buckel- und Tiefschorf und einer von Bakterien verursachten Knollenfäule angegriffen. Auch ist *Rhizoctonia Solani* in seiner unschädlichen Form (sehr kleine oberflächliche Grinde) vorgekommen. An **Klee** schadeten, außer Kleeseide, der Käfer *Apion apricans;* die Raupen von *Agrotis Ypsilon* und der Pilz *Pseudopeziza Trifolii.* Die **Kohlarten** wurden besonders von Erdflöhen und von den Raupen des grossen und kleinen Kohlweißlings heimgesucht; Kohlrabi von *Plasmodiophora Brassicae.* Junge **Gurken** wurden in den Mistbeeten von Asseln angefressen; Blätter älterer, in Glashäusern gezogener Gurken wurden von der Milbenspinne und *Aethalium septicum* angegriffen. **Sellerie** wurde von Gürtelschorf befallen. Auf **Melonen**-Blättern konnte man Mehltau beobachten. **Rhabarber** wurde von schwarzen Blattläusen beschädigt. **Grünzeug** überhaupt, besonders die jungen Pflanzen, wurden in großem Maße von Drahtwürmern heimgesucht. Auf **Hopfen** erschienen im Frühjahr sehr zahlreiche Blattflöhe (*Chaetocnema concinna*), welche die jungen Triebe stellenweise vollständig abgefressen haben; außerdem Lappenrüssler und Drahtwürmer.

Der **Apfelbaum** litt stark durch die Angriffe der Raupen des Frostspanners (*Cheimatobia brumata*), der Blattläuse, besonders der Art *Aphis Sorbi* und der Blutlaus, durch den Krebs, die Kommaschildlaus (*Mytilaspis pomorum*), Mehltau, die Motten *Hyponomeuta malinella*, *Nepticula, Coleophora* und *Cemiostoma scitella,* die Raupen des Großkopfes, durch Psyllen, durch die Pilze *Fusicladium dendriticum* und *Monilia*, durch den Spinner *Zeuzera pirina* und den Käfer *Scolytus rugulosus.* Der **Birnbaum** wurde am meisten heimgesucht durch die Larven der Fliege *Contarina pirivora,* die Kommaschildlaus, Blattläuse und die Gallmilbe *Eriophyes piri* Pagenst[1]). Weiter beschädigten ihn die Motte *Cemiostoma scitella*, die Pilze *Monilia, Gymnosporangium Sabinae*, *Septoria piricola* und *Fusicladium pirinum*, endlich Psyllen, Larven von *Lyda piri* und *Eriocampa adumbrata* und einigermaßen auch die Raupen der Motte *Nepticula.* An **Zwetschen** und **Pflaumen** schadeten Blattläuse, Raupen von *Diloba coeruleocephala* und die des Ringelspinners und Großkopfes. Weiter sind Raupen der Motte *Coleophora,* Larven von *Eriocampa adumbrata*, Mehltau, Rußtau, *Exoascus Pruni* und *Polystigma rubrum* und die Gallmilben *Eriophyes similis* Nal. und *E. phlœocoptes* Nal. vorgekommen. Die Früchte auf den Bäumen wurden von Ohrwürmern beschädigt.

[1]) Alle in diesem Berichte und in dem Anhange angeführten Gallen und sonstige durch Tiere verursachte gallenartige Missbildungen hat Professor Emil Bayer, Direktor der zoologischen Abteilung des Landesmuseums in Brünn, freundlichst größtenteils determiniert, teils revidiert.

In den Zweigen bohrten die Käfer *Scolytus rugulosus.* **Kirschen** wurden hochgradig von den Larven der *Eriocampa adumbrata* heimgesucht. Sonst sind an ihnen die Mottenraupen *Cemiostoma scitella* und *Nepticula* und die Blattlaus *Aphis Cerasi* vorgekommen. **Pfirsiche** litten durch *Exoascus deformans.* Auf **Nussbäumen** erschienen die Gallmilben *Eriophyes tristriatus* Nal., var. *erinea* Nal., die das sogenannte *Erineum juglandinum* Pers. verursachen. Ferner die Blattlaus *Lachnus juglandis.* An Obstbäumen überhaupt schadeten die Raupen des Großkopfes, des Weidenbohrers und Engerlinge.

An **Johannisbeeren** und **Stachelbeeren** waren Schildläuse, Blattläuse und Larven von Pflanzenwespen häufig anzutreffen. Auch Mehltau konnte man beobachten. **Mispeln** wurden durch *Cemiostoma scitella* und *Nepticula* in geringem Maße angegriffen. **Quitten** durch Rußtau und *Nepticula.*

Die **Weinrebe** beschädigten der Pilz *Peronospora viticola,* die Gallmilbe *Eriophyes vitis* Landois, die Schildlaus *Pulvinaria vitis* und Drosseln. Die Beeren wurden auch in einigen Fällen von Schimmelpilzen befallen, die durch Insektenstiche eingedrungen sind. **Gartenerdbeeren** wurden von *Ramularia Tulasnei* Sacc. angegriffen. **Preisselbeeren** litten durch *Exobasidium Vaccinii.* An **Erbsen** schadete der Rost *Uromyces Pisi.* An der **Pferdebohne** der Käfer *Mylabris seminaria.*

An der **Kiefer** sind der Rost *Peridermium Pini corticola,* Raupen der *Retinia resinella* und der Nonne, sowie der Kiefernbockkäfer (*Astynomus aedilis*) aufgetreten. **Fichten** wurden bedeutend von *Chermes Abietis* und weniger von *Chermes strobilobius* beschädigt. Auf **Tannen** kam der Rußtau vor. **Lärchen** wurden von den Raupen der Motte *Coleophora laricinella* heimgesucht.

An **Eichen** schadeten bedeutend die Raupen von *Tortrix viridana.* Auch sind Raupen von *Lophopteryx camelina* vorgekommen, dann Gallen von *Cynips Kollari* Htg., *Cynips lignicola* Htg. und *Aphilothrix gemmae* L., ferner Blattläuse und Kleinzirpen. An *Quercus pedunculata* Gallen und Missbildungen von *Macrodiplosis volvens* Kieff., *Andricus inflator* Htg., *A. curvator* Htg., *Neuroterus lenticularis* Oliv. (d. i. die parthenogene Generation von *Neuroterus baccarum*), *N. laeviusculus* Schenk (die parthenogene Generation von *N. albipes* Schenk), *N. albipes* Schenk, *N. fumipennis* Oliv. (die parthenogene Generation von *N. tricolor* Htg.), *N. numismatis* Oliv. (die parthenogene Generation von *N. vesicatrix* Schlechtd.), *Dryophanta divisa* Htg. (die parthenogene Generation von *D. verrucosa* Schlechtd.), *D. longiventris* Htg. (die parthenogene Generation von *D. similis* Adler), *Biorhiza pallida* Oliv. An *Quercus sessiliflora* Gallen von *Neuroterus baccarum* L. und *Biorhiza pallida* Oliv. An *Quercus rubra* der Käfer *Strophosomus obesus.* An **Hainbuchen** die

Gallmilbe *Eriophyes macrotrichus* Nal. (welche das sogenannte *Legnon confusum* Bremi verursacht) und Kleinzirpen. An **Erlen** die Gallmilben *Eriophyes laevis* Nal. und *E. Nalepai* Fockeu. An **Ulmen,** und zwar an *Ulmus campestris* die Larven der Kleinzirpe *Typhlocyba ulmi* L., an *Ulmus effusa* Schildläuse. An **Linden**, und zwar an *Tilia ulmifolia Oligotrophus Reaumurianus* F. Löw, *Perrisia tiliamvolvens* Rübs., *Eriophyes tetratrichus* Nal., welche das sogenannte *Legnon crispum* Bremi verursacht, *Eriophyes Tiliae* Pagenst. und Larven von Kleinzirpen; an *Tilia platyphylla Perrisia tiliamvolvens* Rübs. und *Eriophyes Tiliae liosoma* Nal. An **Eschen** die Raupen der *Zeuzera pirina.* An **Ahorn** (*Acer platanoides*) der Pilz *Rhytisma acerinum.* An Berg-Ahorn (*Acer Pseudoplatanus*) *Rhytisma acerinum* und die Raupen von *Acronycta Aceris* und Kleinzirpen. An Feldahorn (*Acer campestre*) die Gallmilbe *Eriophyes macrorhynchus* Nal., welche das sogenannte *Cephaloneon myriadeum* Bremi verursacht. An **Espen** die Gallmilbe *Phyllocoptes Populi* Nal., welche das sogenannte *Erineum populinum* verursacht und *Eriophyes dispar*, Larven der Gallmücken *Harmandia Tremulae* Winn. und *H. petioli* Kieff. An Schwarzpappel *Pemphigus marsupialis* Courchet. An **Korbweiden** der Käfer *Melasoma Tremulae*, welcher bedeutenden Schaden verursacht hat; an Salweiden Kleinzirpen. An **Vogelbeeren** (*Sorbus aucuparia*) die Schildlaus *Mytilaspis pomorum*, der Käfer *Scolytus rugulosus* und Holzbohrerraupen. An Elsbeeren (*Pirus torminalis*): *Eriophyes piri* Pagenst. An **Kreuzdorn** (*Rhamnus cathartica*) Verunstaltungen der Blätter durch *Trichopsylla Walkeri* Förster. An **Flieder** die Raupen der Motte *Gracilaria syringella* und die Gallmilbe *Eriophyes Loewi* Nal. An **Weissdorn** (*Crataegus Oxyacantha*) Blattläuse, Raupen von *Cemiostoma scitella*, Mißbildungen von *Perrisia Crataegi* Winn. und Mehltau. An **Schneeball** (*Viburnum Opulus*) und Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*) Blattläuse. An **Sadebaum** (*Juniperus Sabina*) *Gymnosporangium Sabinae.* An **Rosen** die Pilze *Phragmidium subcorticium*, *Sphaerotheca pannosa*, *Actinonema Rosae* Lib. und Kleinzirpen. An **Myrte** Schildläuse; an Chrysanthemum und Heliotropium Blattläuse; an Lobelien Schnackenlarven.

An Gras in Parkanlagen schadeten Schnackenlarven und der Pilz *Epichloë typhina.* An *Poa nemoralis* in Hainen sind Gallen von *Mayetiola poae* Bosc. vorgekommen. Was Unkraut anbelangt, so wucherten besonders *Raphanus Raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, Kleeseide, *Cirsium arvense*, *Draba verna* und im Klee häufig *Delphinium Consolida* und wilder Mohn. An Pflanzen, die zu wissenschaftlichen Zwecken im geschlossenen Raume gezüchtet wurden, schadeten besonders Blattläuse an Tabak und Hafer, Mehltau an Gerste, Milben an Keimpflanzen von *Scorzonera hispanica.* Auf Schüttböden haben bedeutenden Schaden verursacht die Raupen der Kornmotte (*Tinea*

granella) und der Getreiderüßler (*Calandra granaria*); einen geringeren Mehlwürmer (*Tenebrio molitor*).

Anhang.

Den Berichten über Schädiger der Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1903 und 1904 [1]) sei noch folgendes hinzugefügt:

Im Jahre 1903 sind an ***Quercus pedunculata*** Gallen von *Dryophanta dirisa* Htg. (d. i. die parthenogenetische Generation von *Dryophanta verrucosa* Schlechtd.) und *Neuroterus lenticularis* Oliv. (die parthenogen. Generation von *Neuroterus baccarum* L.) vorgekommen. An ***Tilia ulmifolia*** Gallen von *Eriophyes tiliae* Pagenst. (sogenanntes *Ceratoneon extensum* Bremi) und Mißbildungen, verursacht durch *Eriophyes tiliae liosoma* Nal. (sogenanntes *Erineum tiliaceum* Pers.). An ***Acer Pseudoplatanus*** *Phyllocoptes acericola* Nal. An ***Sorbus aucuparia*** *Eriophyes piri* Pagenst. An ***Prunus Padus*** *Eriophyes padi* Nal. (sogenanntes *Ceratoneon attenuatum* Bremi).

Im Jahre 1904 fanden sich an **Gerste** *Ustilago Jensenii* Rostr. An **Mais** *Ustilago Maydis* Cda. An **Zuckerrübe** wurde massenhaft der Erdfloh *Chaetocnema concinna* beobachtet; weniger die Arten *Phyllotreta vittula*, *Ph. nigripes* und *Ph. atra*; weiter in großer Menge die Kleinzirpen *Chlorita solani* Koll., *Philaenus spumarius* L., *Cicadula sexnotata* Fall. und *Eupteryx carpini* Fourc. An **Kopfkohl** schadete sehr bedeutend der Erdfloh *Phyllotreta atra*, weniger *Ph. nigripes* und ganz wenig *Ph. vittula*. An **Meerrettich** trat in sehr großer Menge *Phyllotreta atra*, weniger *Ph. nigripes* auf; vereinzelt *Ph. sinuata*, *vittula* und *nemorum*.

Auf Waldwiesen kamen in grosser Anzahl die Erdflöhe *Aphthona cyanella*, *A. pigmaea* und *Phyllotreta vittula* vor und spärlich der Erdfloh *Chaetocnema concinna*, *Phyllotreta nigripes*, *Longitarsus pellucidus*, *L. rubiginosus* und *L. brunneus*. An ***Lotus corniculatus*** Gallen von *Contarina loti* De Geer.

An Blättern des **Apfelbaumes** Gallen von *Eriophyes piri* Pagenst. An Blättern des **Birnbaumes** Gallen von *Epitrimerus piri* Nal. und *Phyllocoptes Schlechtendali* Nal. An Blättern der **Zwetsche** *Eriophyes padi* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon molle* Bremi = *Bursifex pruni* Amerling) und *Eriophyes similis* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon hypocrateriforme* Bremi). An Blättern des **Nussbaumes** *Eriophyes tristriatus* Nal., var. *erinea* Nal. (sogenanntes *Erineum juglandinum* Pers. und *Cephaloneon bifrons* Bremi).

An **Kiefern** *Eriophyes pini* Nal. und *Hylobius pinastri*.

An ***Quercus pedunculata*** Gallen von *Neuroterus fumipennis* Htg. (d. i. die parthenogenetische Generation von *Neuroterus tricolor*

[1]) Zeitschrift für das landw. Versuchswesen, VII u. VIII. Jahrg. 1904 u. 1905.



Htg.), *Neuroterus lenticularis* Oliv. (parthenogenetische Generation von *Neuroterus baccarum* L.), *Dryophanta divisa* Htg. (parthenogenetische Generation von *Dryophanta verrucosa* Schlechtd.). An ***Quercus sessiliflora*** Gallen von *Neuroterus lenticularis* Oliv. und seine parthenogenetische Generation *Neuroterus baccarum* L., *Dryophanta folii* L. (parthenogenetische Generation von *D. Taschenbergi* Schlechtd.), *Andricus ostreus* Gir. (parthenogenetische Generation von *Neuroterus furunculus* Bey.), *Cynips Kollari* Htg. und *Cynips lignicola* Htg. An **Hainbuchen** *Eriophyes macrotrichus* Nal. (sogenanntes *Legnon confusum* Bremi) und *Perrisia carpini* F. Löw. An ***Alnus glutinosa:*** *Eriophyes Nalepai* Fockeu (sogenanntes *Erineum axillare* Schlechtd.) und *Eriophyes laevis* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon pustulatum* Bremi). An ***Ulmus campestris:*** *Eriophyes ulmi* Nal., *Tetraneura ulmi* De Geer, *Schizoneura ulmi* L. und *Sch. lanuginosa* Htg.; an ***Ulmus effusa:*** *Schizoneura compressa* Koch. An ***Tilia ulmifolia:*** *Eriophyes tiliae* Pagenst. (sogenanntes *Ceratoneon extensum* Bremi), *Eriophyes tiliae liosoma* Nal. (sogenanntes *Erineum tiliaceum* Pers. und *Erineum nervale* Kunze) und *Eriophyes tetratrichus* Nal. (sogenanntes *Legnon crispum* Bremi); an ***Tilia platyphylla:*** *Eriophyes tiliae* Pagenst. (sogenanntes *Ceratoneon extensum* Bremi), *Eriophyes tiliae liosoma* Nal. (sogenanntes *Erineum tiliaceum* Pers.) und *Perrisia tiliamvolvens* Rübs. An ***Acer Pseudoplatanus:*** *Eriophyes macrorhynchus* Nal. (sogenanntes *Ceratoneon vulgare* Bremi) und *Eriophyes macrochelus* Nal. (sogenanntes *Erineum purpurascens* Gärtner); an ***Acer campestre:*** *Eriophyes macrorhynchus* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon myriadeum* Bremi) und *Eriophyes macrochelus* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon solitarium* Bremi). An **Espen** *Eriophyes varius* Nal. und *Phyllocoptes populi* Nal. (sogenanntes *Erineum populinum* Pers.) An **Schwarzpappeln**: *Pemphigus marsupialis* Courchet und *Pemphigus spirothecae* Pers. An **Weiden** die Käfer *Phyllodecta vulgatissima* und *Ph. vitellinae* und *Melasoma tremulae;* an ***Salix alba:*** *Nematus viminalis* L. und *Nematus gallicola* Steph.; an ***Salix amygdalina:*** *Nematus gallicola* Steph.

An ***Sorbus aucuparia:*** *Eriophyes piri* Pagenst. An ***Pirus torminalis:*** *Eriophyes piri* Pagenst. An ***Prunus Padus:*** *Eriophyes padi* (sogenanntes *Ceratoneon attenuatum* Bremi und *Erineum padinum* Duval). An ***Prunus spinosa:*** *Eriophyes padi* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon molle* Bremi) und *Eriophyes similis* Nal. (sogenanntes *Cephaloneon hypocrateriforme* Bremi und *C. confluens* Bremi). An ***Evonymus vulgaris:*** *Eriophyes convolvens* Nal. An **Flieder**: *Eriophyes Loewi* Nal.

Die Blätter von jungen **Levkoyen** sind sehr stark beschädigt worden durch den Erdfloh *Phyllotreta nigripes;* auch ist *Phyllotreta atra* an ihnen sehr zahlreich vorgekommen. An **Epheu** konnte man den Pilz *Phyllosticta hedericola* beobachten. An **Pappelrosen** (*Althaea rosea*) den Rost *Puccinia Malvacearum*.

Phytopathologische Vorkommnisse in der Schweiz.[1])

Bei den fortgesetzten Untersuchungen der Bestäubungs- und Befruchtungsvorgänge an Obstbäumen zeigte sich, daß die sog. selbstfertilen und selbststerilen Sorten nicht streng geschieden sind; die selbstfertilen Sorten werden unter ungünstigen Verhältnissen selbststeril und selbststerile können sich gelegentlich selbst befruchten. Daneben finden sich noch Übergänge zwischen den beiden Gruppen. Mehrfache Beobachtungen führten zu der Anschauung, „daß die ursprünglichen, wenig der Kultur unterworfenen Obstsorten selbstfertil waren, daß aber durch die fortwährende Neuzüchtung von Sorten mit vielfacher, meist unbewußter Kreuzung und bei sehr intensiver Kultur die Blütenorgane geschwächt wurden, so daß manche der besten Sorten jetzt selbststeril sind.“ Fremder Pollen wirkt wohl in allen Fällen kräftiger als der eigene; richtig ausgebildete, keimfähige Samen entstehen meistens, vielleicht immer nur durch Kreuzbefruchtung. In ausgedehnten Obstanlagen sollte man keinen reinen Satz anwenden, sondern mehrere Sorten nebeneinander anpflanzen, die sich gegenseitig befruchten können.

An Apfelbäumchen wurden durch Infektion mit *Nectria ditissima* typische Krebswunden hervorgebracht, die teils den geimpften Zweig schon im Laufe des ersten Jahres zum Absterben brachten und die sog. Gipfeldürre verursachten, teils im folgenden Jahre an dickeren Zweigen sich zu offenen Krebswunden mit Überwallungsrändern ausbildeten. Die Krebsinfektionen entstanden jedoch nur an Stellen, wo die Rinde verletzt worden war, dagegen keine einzige, wo die Sporen auf die unversehrte Rinde gebracht worden waren: ein neuer Beweis dafür, daß der Pilz nicht durch die unverletzte Oberhaut eindringt. Im Anschluß an diese Mitteilung sei einer Arbeit von Zschokke gedacht, welcher über Versuche zur Bekämpfung der Krebskrankheiten an Obstbäumen berichtet. Ein 25jähriger Apfelhochstamm „Hans Uli“, der an den dicken Kronenästen sowie an den äußeren Trieben große Krebsgeschwülste zeigte, wurde stark gelichtet und bis auf das gesunde Holz zurückgeschnitten, die Wunden sofort mit Baumwachs bestrichen und der Baum mit 1 %iger Kupfervitriollösung bespritzt. Zu der nach 4 Wochen vorgenommenen Veredlung wurden teils die gesunden, mit 1 %iger Kupfervitriollösung behandelten Triebe der abgeschnittenen Äste, teils in gleicher Weise vorbereitete Reiser vom Winterzitronenapfel verwendet. Auf der ganzen mit dieser Sorte veredelten Kronen-

[1]) Bericht der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1903 und 1904. Von H. Müller-Thurgau. Sond. Landw. Jahrbuch d. Schweiz 1905.



partie wurde im nächsten Jahre keine neue Krebswunde gefunden; die im Vorjahre behandelten Wunden bildeten gesunde Überwallungsränder. An den mit „Hans Uli" veredelten Ästen zeigte sich dagegen an drei Stellen im alten Holz die Rinde schwarzbraun, brandig eingesunken. Um zu untersuchen, ob eine direkte Heilung alter Krebswunden möglich sei, wurden an jüngeren Bäumen größere Wunden am Stamm und an Kronenästen bis auf das gesunde Gewebe ausgeschnitten, mit gesättigter Kupfervitriollösung bepinselt und mit Baumwachs ausgestrichen. Die Untersuchung im nächstfolgenden Herbste zeigte den Heilungsprozeß gut vorgeschritten, die Wundflächen waren durch neugebildete, gesunde Überwallungsränder wesentlich verkleinert, so daß anzunehmen ist, daß die 10—12 cm langen Wunden in 5—6 Jahren völlig ausgeheilt sein werden. Bei einem Versuche mit der Kraftsalbe von N. C. Nielsen in Varde wurden nach Vorschrift „die Wunden glatt ausgeschnitten, mit Alkohol ausgewaschen und mit der durchgerührten Salbe bestrichen, ohne die Rindenpartie zu bedecken." Auch hier wurden überall bei der Untersuchung gesunde Überwallungsränder gefunden.

Bei Kirschen zeigte sich, wie Müller-Thurgau weiter berichtet, eine Gloeosporiumfäule, verursacht durch die Gloeosporium-species, die die Bitterfäule der Äpfel hervorbringt. Auf den braunen Faulstellen treten kleine weiße Pusteln auf, die faulen Früchte schrumpfen stark ein und bekommen eine runzlige, mit Pusteln übersäte Oberfläche. Auslesen und Entfernen der faulen Kirschen kann der Erkrankung Einhalt tun.

Bei Äpfeln wurde auf dem Lager im Winter eine Fäulnis durch *Fusarium putrefaciens* nov. spec. beobachtet. Besonders bei dem Danziger Kantapfel, einer Sorte mit offenem Kernhaus, fand sich häufig im Innern scheinbar gesunder Früchte eine faule Partie; das Fleisch schmeckte vielfach stark bitter.

Kulturversuche mit den Sporen des Pilzes, der den roten Brenner der Reben verursacht, brachten den Nachweis, daß mit den auf den abgestorbenen Blättern des Vorjahres im zeitigen Frühjahr entstehenden Schlauchsporen auf den jungen Blättern wieder Brennerflecke hervorgerufen werden können. Am 6. Juni wurden ausgebildete Schlauchsporen gefunden. Wo vorher, in den letzten Maitagen, mit Bordeauxbrühe gespritzt worden war, zeigte sich ein vollkommener Erfolg. Bespritzungen im Juni wirkten nur teilweise, weil sie meistens zu spät kamen. In gewöhnlichen Jahren wird die letzte Woche des Mai die geeignete Zeit zum Spritzen sein, in warmen Frühjahren noch etwas früher.

Die *Plasmopara viticola* befällt seit Jahren immer mehr nicht nur die Blätter, sondern auch die Blüten und Trauben. Die Infektion

der Blüten erfolgt von kranken Blättern aus, die durch im Boden überwinternde Sporen schon einige Wochen vor Beginn der Blütezeit infiziert worden sind. Es wird also zweckmäßig sein, durch ein recht frühzeitiges Spritzen, ungefähr 3 Wochen vor der mutmaßlichen Blütezeit, der Primärinfektion der ersten Blätter entgegenzuwirken und den Sommer hindurch durch sorgfältiges Spritzen die Blätter vor weiterer Erkrankung zu schützen. Die zur Ernährung des Stockes und zum Ausreifen des Holzes so notwendigen Blätter werden dadurch länger erhalten, und es gelangen weniger Wintersporen in den Boden. In minder sorgfältig oder zu spät gespritzten Weinbergen wurden vielfach die Beeren von der *Peronospora* befallen; beim Spritzen sollte mehr als bisher darauf geachtet werden, auch die Trauben zu treffen, also nicht von oben, sondern mehr von der Seite her in die Reben zu spritzen.

Die Milbenkrankheit der Reben (Court-noué, Verzwergung, Kräuselkrankheit), die am Bielersee und im Waadtlande bedenklich an Ausdehnung zugenommen hat, wird durch eine Blattmilbe, *Eriophyes* (*Phytoptus*) verursacht, die in der Gestalt mit der gewöhnlichen Weinblattmilbe, *Eriophyes vitis*, übereinstimmt, aber die Blätter und Triebe in ganz anderer Weise beeinflußt. Die Krankheit kennzeichnet sich am häufigsten durch eine auffällige Entwicklungshemmung der jugendlichen, eben aus der Knospe hervorbrechenden Triebe. Sie sind dünn, kurzgliedrig, mit kümmerlichen, bleichen, krausen Blättchen besetzt, die bei leichter Berührung abfallen. Häufig verkümmern alle austreibenden Schosse derartig. Die kranken Triebe sterben z. T. ab und die Rebe entwickelt dann aus Adventivknospen neue gesunde Triebe. Oder es stirbt nur die Triebspitze ab, und eine oder mehrere darunter stehende Geizen treiben zu neuen Schossen aus, während bei andern wieder die Spitze lebend bleibt und nach einiger Zeit normale Stengelglieder und Blätter entwickelt. In diesen beiden Fällen bleiben die kranken kurzgliedrigen Triebteile am Leben und wachsen zwar nicht in die Länge, wohl aber in die Dicke. Ihre Knospen bergen jedoch keine Blütenanlagen. Auf den kleinen Blättchen der verzwergten Triebe wurden die Milben in großer Zahl gefunden, oft 100—200 in verschiedenen Entwicklungsstufen nebst zahlreichen Eiern. Die Milben verursachen durch ihr Saugen das Absterben von Tausenden von Zellen, wodurch das Wachstum der jugendlichen, sehr empfindlichen Triebe und Blättchen merklich gehemmt wird. Ungünstige Witterung, Kälterückfälle im Frühjahr, die H. Faes als Ursache des Court-noué ansieht, werden die Entwicklung der Organe verlangsamen und sie widerstandsloser machen, dadurch also die Ausbreitung der Krankheit befördern. Während des Sommers müssen die Milben soviel wie möglich an den

Trieben und Blättern vernichtet werden; im Winter soll beim Schnitt das abfallende Holz gesammelt und entfernt und die stehen bleibenden Rebenteile gründlich mit Lösungen von Eisen- oder Kupfervitriol, Schmierseife mit Tabakslauge, Lysol und dergl. benetzt werden. Im Frühjahr kann die Hauptmenge der Milben durch Ausbrechen aller verzwergten Schosse beseitigt werden; in südlichen Gegenden mag auch häufiges Bestäuben mit fein gemahlenem Schwefel gute Dienste leisten. N. E.

In Schweden aufgetretene schädliche Insekten.[1]

Im Jahre 1904 wurden, wenn die Verheerungen des Frostspanners (*Cheimatobia brumata*) abgerechnet werden, keine ausgedehnteren Insektenbeschädigungen bemerkt. Zur Beobachtung kamen: *Oiceoptoma opaca* auf Runkelrüben, *Meligethes aeneus* auf Kohlblüten, *Phyllopertha horticola*, *Trogosita mauritanica* in einer aus Amerika importierten Weizenladung, *Agriotes lineatus* vielerorts auf Getreideäckern, *Phyllobius pyri* auf Apfelbäumen, *Hylurgus piniperda* in einer Kieferwaldung, *Adimonia tanaceti* auf Klee, *Pieris brassicae* auf Kohlpflanzen, *P. rapae* auf Rübenpflanzen, *Bombyx neustria*, *Zeuzera pyrina* auf Apfelbäumen, *Agrotis segetum* und *Mamestra trifolii* auf Rübenpflanzen, *Calymnia trapezina* auf Obstbäumen, *Hibernia defoliaria* auf Eichen, *Cheimatobia boreata* auf Birken, *Ch. brumata* auf Obstbäumen, *Pionea forficalis* auf Kohlpflanzen, *Ephestia kühniella* in einer Dampfmühle in Upsala, *Olethreutes variegana* Hb. (*cynosbatella* (*L.*), Hein.), *Carpocapsa pomonella*, *Tortrix viridana* auf Eichen, *Hyponomeuta*=Raupen, *Argyresthia conjugella* in Äpfeln, *Taxonus glabratus* in Apfelschossen, *Nematus ribesii* und *N. appendiculatus* auf Stachelbeersträuchern, *Cleigastra flavipes*, *Cl. armillata* und *Thrips* auf Timotheegras, *Psila rosae* auf Möhren, *Cecidomyia destructor* auf Gerste, Weizen und Roggen, *Psylla* und Blattläuse auf Obstbäumen, *Eriophyes piri* auf Birnbäumen.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

In Finland aufgetretene schädliche Insekten.[2]

Im Jahre 1904 wurden folgende Schädiger bemerkt. I. Wiesengräser: *Charaeas graminis* trat nur in ziemlich geringem Maße auf. Als die hauptsächlichsten Schädiger, welche die Weissährigkeit

[1] Lampa, S. Berättelse till Kungl. Landtbruksstyrelsen angående verksamheten vid statens entomologiska anstalt under år 1904. Uppsatser i praktisk entomologi. Jahrg. 15. Stockholm 1905. S. 1—56. 8 Abb.

[2] Reuter, Enzio. 10. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1904. Landtbruksstyrelsens Meddelanden. Nr. L. Helsingfors 1905. 27 S. 4°.



an Wiesengräsern verursachen, werden fortwährend die beiden Milbenarten *Pediculoides graminum* und *Tarsonemus culmicolus*, sowie die Thysanoptere *Aptinothrips rufa* ertappt. Die Timotheegrasähren werden von den Larven der beiden Fliegenarten *Cleigastra flavipes* und *Cl. armillata* beschädigt. Schnakenlarven traten im Winter am Ufer eines Sees massenhaft auf, weshalb die Gefahr einer Verwüstung der angrenzenden Wiesen vorlag. II. Getreidearten: Drahtwürmer, *Limax agrestis* auf Roggensaat, *Chlorops taeniopus* und *Oscinis frit* auf Sommer- und Wintergetreide. Verschiedene Formen von Weißährigkeit an Getreidearten werden von den Raupen der *Hadena secalis* und *Ochsenheimeria taurella* (durch kulmale Angriffe), von der Larve der *Phyllotreta vittula* (durch basale Angriffe) sowie von *Limothrips denticornis* (spicale Angriffe) hervorgerufen. III. Kohlpflanzen, Rüben, Kartoffeln: Drahtwürmer, Nacktschnecken und Larven der Kohlfliege (*Anthomyia brassicae*) auf Kohlpflanzen, Larven von *Anthomyia conformis* auf Runkelrüben, Schorf auf Kartoffeln. IV. Küchen- und Treibbeetpflanzen: Auf Radieschen, Salat- und Gurkenpflanzen in Treibbeeten trat an mehreren Orten in der Umgegend von Helsingfors eine bisher unbeschriebene *Uropoda*-Art beschädigend auf, welche aus Rücksicht hierauf *U. obnoxia* benannt wurde; die Milbe ist mit *U. ovalis* (Koch) Michael am nächsten verwandt und ist vielleicht mitunter mit dieser verwechselt worden. V. Obstbäume, Beerenobst: Die Raupen von *Carpocapsa pomonella* und *Argyresthia conjugella* treten in den Apfelfrüchten nur in geringem Maße auf. Von *Eriophyes piri*, welche Gallmilbe die Blätter der Birnbäume oft sehr stark belästigt („Pocken"), wurde ein ausgedehnter Angriff auch an den jungen Birnfrüchten beobachtet; die Milbe dürfte früher nicht als Fruchtschädiger bekannt gewesen sein. *Nematus ribesii* trat an mehreren Orten an den Stachelbeersträuchern verwüstend auf. In Lofsdal in Pargas (Åbo-Skären) sowie in Gumtäckt bei Helsingfors wurden die Gartenerdbeerpflanzen von einer *Tarsonemus*-Art befallen, die sich als für die Wissenschaft neu erwies und unter dem Namen *T. destructor* E. Reut. beschrieben wurde[1]. VI. Laub- und Nadelhölzer: Die Raupen des Frostspanners traten in einem Birkenwald verheerend auf. Von *Eriophyes rudis* bewirkte dichte Knospenanhäufungen wurden zur Ansicht gesandt. VII. Zierpflanzen: *Pelargonium*-Blüten, die aus einem deutschen Gewächshaus stammten und von Herrn Prof. Dr. O. Kirchner in Hohenheim übersandt worden waren, sowie die jungen Sprosse einer Begonia-Form (Bastard zwischen *B. semperflorens* und einer anderen

[1]) Die Art ist mit *Tarsonemus fragariae* Zimmerm. identisch und soll, weil sie früher unter diesem Namen beschrieben wurde, den von Zimmermann gegebenen Namen tragen. Ref.



Begonia-Art) in einem Gewächshaus in Gumtäckt (bei Helsingfors) wurden von der soeben genannten *Tarsonemus*-Art belästigt. Die Blätter der in einem Warmhaus wachsenden *Chrysanthemum*-Pflanzen wurden von *Phytomyza*-Larven miniert. Auf verschiedenen Topfpflanzen traten *Parthenothrips dracaenae* und *Heliothrips haemorrhoidalis* beschädigend auf. In einem Wohnhause in Helsingfors in Töpfen kultivierte *Pteris serrulata*, *Pt. cretica major* und *Pt. Vincetti* wurden von einer neuerdings neubeschriebenen Thysonoptere, *Leucothrips nigripennis* Reut. (Medd. Soc. F. et Fl. Fenn. H. 30, 1904, S. 106—109) angegriffen. Blattläuse traten auf vielen Pflanzen belästigend auf. VIII Verschiedenes. Erwähnung finden: Ameisen, *Ephestia interpunctella* (Raupen in der Drogue „Flores Verbasci"), *Niptus hololeucus*, *Tyroglyphus siro*, *T. longior*, *Glycyphagus ornatus*. — In dem Bericht wird auch ein ziemlich heftiger Angriff von *Monilia cinerea* auf Kirschbäumen erwähnt. E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Arbeiten der landwirtschaftlichen Versuchsstation des Staates New York zu Geneva.[1]

Die Schäden, welche der ungewöhnlich strenge und anhaltende Winter (im Hudson River Valley wurden über 40° Kälte verzeichnet, im westlichen New York waren — 10 bis 15° nicht selten), den Obstbäumen zufügte, werden von Eustace eingehender Betrachtung unterzogen. Die Beschädigungen waren um so grösser, als die Bäume infolge der ungünstigen Witterung im Sommer 1903 vielfach schon geschwächt in den Winter hineingingen. Auf ein sehr trockenes und windiges Frühjahr, das eine außerordentliche Entwicklung von Pilzen und besonders von Insekten begünstigte, waren im Herbst heftige Regengüsse gefolgt, die die Wachstumsperiode verlängerten und das Ausreifen des Holzes verhinderten. Durch die Kälte wurden nun hauptsächlich die Stämme und Zweige geschädigt, weniger die Wurzeln. Äußerlich war zunächst am Ausgang des Winters den

[1] H. J. Eustace. Winter injury to fruit trees. Bull. No. 269, 1905. — H. A. Harding and M. J. Prucha. The quality of commercial cultures for legumes. Bull. No. 270. — Report of analyses of samples of fertilizers collected by the Commissioner of Agriculture during 1905. Bull. No. 272. — H. E. Hodgkiss, F. A. Sirrine and E. L. Baker. Spraying for San José scale. Bull. No. 273. — W. H. Jordan. Directors report for 1905. Bull. No. 274. — U. P. Hedrick, N. O. Booth and O. M. Taylor. Apple districts of New-York with varieties for each. Bull. No. 275. — O. M. Taylor. Varieties of strawberries and cultural directions. — Varieties of raspberries and blackberries with cultural directions. Bull. No. 276, 278. — F. C. Stewart, H. J. Eustace and F. A. Sirrine. Potato spraying experiments in 1905.

Bäumen nichts anzusehen; bei der Untersuchung zeigte sich jedoch Rinde und Holz der Stämme oberhalb der Schneelinie und der Zweige braun bis schwarz verfärbt. Im Laufe des Sommers starben dann viele Bäume ab, besonders Pfirsiche und Birnen, oder zeigten sich mindestens sehr geschwächt. Junge Pfirsichbäume unter 5 Jahren konnten durch starkes Zurückschneiden gekräftigt werden; bei älteren Bäumen versagte das Mittel. Je nach dem Grade der Schädigung blieb auch die Entwicklung des Laubes zurück, das auch durch seine bleiche Farbe, zuweilen mit roten Flecken untermischt, einen kränklichen Eindruck machte. Zuwachs blieb aus, die Früchte, falls solche überhaupt gebildet wurden, waren klein. Bäume, die keine Früchte trugen, erholten sich besser als solche, die selbst nur eine geringe Ernte brachten. Am stärksten litten die Bäume in tiefliegenden, geschützten Orten, wo sich die Kälte besonders festsetzen konnte, und auf dem flachen Lande in windgeschützter Lage. Die äußeren Bedingungen, Standort, Alter und Gesundheitszustand der Bäume waren von größerem Einfluß auf den Grad der Schädigungen, als die Verschiedenheiten der Varietäten an sich, obwohl in einzelnen Fällen verschiedene Widerstandskraft derselben beobachtet wurde.

Harding und Prucha berichten über Untersuchungen der im Handel befindlichen Kulturen von Leguminosenknöllchenbakterien; 18 verschiedene Proben wurden geprüft und als wertlos für praktische Verwendung befunden. Der Fehler lag zum größten Teile in der Herstellungsart der Präparate.

Spritzversuche gegen die San José-Laus wurden von Hodgkiss, Sirrine und Baker unternommen. Es handelte sich darum, die Wirkung verschiedener Schwefellösungen, Kerosen-Kalkmischungen, und einer Öllösung, Scalecide auf die Läuse sowohl als auf die Bäume zu prüfen. Es wurde im zeitigen Frühjahr, im Sommer und im Herbst gespritzt. Mit den Schwefellösungen im Herbst wurden im ganzen befriedigende Resultate erzielt; die Läuse wurden unterdrückt, in einigen Fällen wurden Pfirsiche und Pflaumen mehr oder weniger beschädigt. Wo ein Spritzen im Frühjahr nicht angängig, sollte die herbstliche Behandlung nicht unterlassen werden; die etwa entstehenden Verluste werden durch erhöhte Kräftigung der Bäume und gesteigerten Wert der Früchte reichlich ausgeglichen werden. Die Kerosen-Kalkmischungen wirkten auf die Läuse sowohl als auf die Bäume ziemlich ungleichmäßig; wahrscheinlich weil in den stärkeren Lösungen das Öl nicht genügend durch den Kalk gebunden wird. Schwächere Lösungen wirkten nicht auf die Läuse, schädigten dagegen Laub und Früchte vielfach. Mit dem Scalecide wurden zum Teil gute Erfolge erreicht; die Versuche müssen aber noch fortgesetzt werden.

Hedrick, Booth und Taylor geben eine Übersicht über die Verteilung der verschiedenen Apfelsorten in den Apfelbaudistrikten von New York. Taylor zählt die im Laufe von acht Jahren geprüften Erdbeer-, Himbeer- und Brombeer-Varietäten auf unter Beifügung allgemeiner Kulturanweisungen.

Stewart, Eustace und Sirrine haben die 1902 begonnenen Spritzversuche bei Kartoffeln weitergeführt. Die *Phytophthora* brachte fast in allen Teilen des Staates grosse Verluste; späte Sorten litten in der Folge stark an Knollenfäule. An manchen Orten waren flea beetles und Koloradokäfer sehr schädlich. Die Verluste durch die Kraut- und Knollenfäule betrugen auf den ungespritzten Feldern durchschnittlich 50 Bushels pro Morgen. Im allgemeinen wird durch das Spritzen die Knollenfäule eingeschränkt und zwar in den meisten Fällen sehr wesentlich, zuweilen allerdings kaum merklich; gelegentlich kann sie sogar auch infolge des Spritzens einmal zunehmen. Die Wirkung hängt von den Witterungsverhältnissen und der Gründlichkeit des Spritzens ab. Immerhin geben die gespritzten Stauden einen höheren Ertrag an verkäuflichen Knollen. Die Kupferkalkmischungen bewährten sich besser als die Kupfersodamischungen. Mässige Zusätze von Pariser Grün oder von Soda-Arsen zur Bordeauxbrühe schadeten nicht. Die Temperatur der Lösung scheint ohne Einfluss auf das Laub zu sein. H. Detmann.

Krankheiten in der Präsidentschaft Madras.[1]

Das Zuckerrohr kann weder sandigen noch allzu schweren Lehmboden vertragen; auf Sandboden werden häufig weiße Ameisen lästig, und auf zu schwerem Lehm gezogenes Rohr produziert minderwertigen Zucker. Am besten ist mäßig schwerer Lehmboden. Unerläßlich ist gute Dränage; tief liegende Felder mit mangelhaftem Wasserabfluß sind ungünstig. In Samalkot blieben die Pflanzen, die in den tiefen Gräben während der ersten 2 Jahre standen, fast ganz von der Bohrermotte verschont. Die Stauden in dem nach landesüblicher Weise gepflügten Lande litten arg an „dead hearts", ohne daß der eigentliche Grund für diese auffällige Erscheinung zu erkennen war. Die Gründüngungspflanzen, meistens Leguminosen, werden vielfach von Insekten und Krankeiten befallen. Die Blätter des sunnhemp,[2]) werden von zwei Motten, *Argina cribaria* Clerck. und *Deliopia*

[1]) Report on the operations of the Departm. of Agric., Madras Presidency. 1903 bis 1904. — Sugarcane cultivation in the Deccan districts of the Madras Presidency. By C. K. Subba Rao. 1904. — Progress report of the work of the Samalkot Exp. Sugar Farm 1903—1904. By C. A. Barber.

[2]) Botanische Bezeichnungen fehlen. Ref.

pulchella-Linn. zerstört; black gram wird von einem Pilze angegriffen, gren gram und cowpea sind häufig so chlorotisch, daß das ganze Feld in kränklichem Gelb erscheint. Eine schwere Plage sind die Schakale, die das Rohr tief unten durchbeißen, ein paar Zoll hoch abnagen und dann der Fäulnis überlassen. An einigen Stellen hat man versucht, den Boden zwei Fuß hoch mit Schlamm aus den Kanälen zu bewerfen, um die Schakale, denen der Geruch des Schlammes zuwider ist, fern zu halten. — Den häufig auf kranken Feldern gefundenen *Aleurodes* kann nur eine sekundäre Bedeutung beigemessen werden; sie siedeln sich nur auf geschwächten Pflanzen an, die am Stengel von der Rotfäule befallen sind. — Eine Rotfleckenkrankheit der Sorghumhirse wird durch *Colletotrichum lineola* verursacht. H. D.

Kleine Mitteilungen aus amerikanischen Versuchsstationen.[1]

Nach den Berichten von J. B. S. Norton verursachte die feuchte, kalte Witterung des Jahres 1903 in Maryland erhebliche Ernteausfälle beim Getreide und andern Feldfrüchten, die trockenen und warmen Boden verlangen; doch wurde auch die Entwicklung mancher Pilze, die auf Wärme angewiesen sind, dadurch unterdrückt. An vielen Stellen wurde das Unkraut zu einer großen Plage, weil es von den nassen Feldern nicht entfernt werden konnte.

Der Fruchtansatz bei Birnen und Tomaten wurde durch den Regen beeinträchtigt. Starker Frost im Februar schädigte das Holz der Obstbäume; durch Frühjahrsfröste während der Blüte litten Erdbeeren, Birnen und Pfirsiche. Schließlich brachten noch heftige Stürme im Oktober großen Schaden beim Obst, besonders an der Ostküste. Auf den im nassen Boden kränkelnden Wurzeln von Klee, Wein und Obstbäumen siedelten sich Pilze an, die Wurzelfäule ver-

---

[1]) J. B. S. Norton. Plant pathology. Report of the State Pathologist. Maryland State Hort. Soc. Rep. Vol. 6, 7, 1904. Irish potato diseases. Maryland Agric. Exp. Stat. Bull. Nr. 108, 1906. — F. H. Blodgett. Bordeaux mixture and its use. Maryland Agric. Exp. Stat. Bull. Nr. 50, 1905. -- Ch. M. Conner. A preliminary report on growing irish potatoes. — H. K. Miller and A. W. Blair. Pineapple culture III. = Fertilizer experiments. — H. H. Hume. Pineapple culture IV. = Handling the crop. Second report on Pecan culture. Florida Agric. Exp. Stat. Bull. Nr. 82, 1905. Nr. 83. 84, 85, 1906. — B. F. Floyd. Some fungous diseases and their treatment. — H. S. Reed. Three fungous diseases of the cultivated Ginseng. Agric. Exp. Stat. Columbia, Missouri. Bull. Nr. 21, 69, 1905. — F. L. Stevens. The history of the tobacco wilt in Granville County. North Carolina. U. S. Departm. of Agric., Office of Exp. Stat. Bull. Nr. 142. — G. S. Stone. Tomatoes under glass. Methods of pruning tomatoes. Hatch Exp. Stat. Massachusetts Agric. College. Bull. No. 105, 1905.



ursachten. Bei Apfel- und Pfirsichbäumen waren Kronengallen häufig und sehr schädlich. Eine Zusammenstellung der Ernteergebnisse für 1904 zeigt, wie enorme Verluste der Staat jährlich durch die Pflanzenkrankheiten erleidet. So betrugen z. B. die Ausfälle beim Spargel durch den Rost 21 %, bei Kirschen durch *Monilia* 18 %, beim Wein durch *Black rot* 18 %, bei Birnen durch *Bacillus amylovorus* 15 %, bei Pflaumen durch *Monilia* 36 % u. s. f.

Auch die Kartoffeln haben bei fortschreitender Kultur immer mehr und mehr an Krankheiten zu leiden. Während in den westlichen Staaten die irische Kartoffel üppig gedeiht, wird in Maryland oft nahezu die halbe Ernte durch Pilze und Insekten vernichtet, und es ist hohe Zeit, daß rationelle Maßregeln zur Bekämpfung der Krankheiten ergriffen werden. Norton legt großes Gewicht auf die Auswahl widerstandsfähiger Sorten. Der kurzen Beschreibung der bekanntesten, durch Pilze und Bakterien verursachten Krankheiten ist eine Anleitung zur Herstellung und Anwendung der Bordeauxbrühe beigefügt. Etwas ausführlicher wird dieses Thema von F. H. Blodgett in einem besonderen Bülletin behandelt.

Ch. M. Conner bespricht den Anbau der irischen Kartoffel in Florida und die Versuche mit verschiedenen Kunstdüngern, um eine möglichst frühe Ernte zu erzielen.

H. K. Miller und A. W. Blair berichten über Düngungsversuche bei Ananas. Von den phosphorsäurehaltigen Düngern haben sich Knochenmehl und Phosphatschlacke gut bewährt; als Stickstoffdünger mögen getrocknetes Blut, Baumwollsamenmehl und „castor pomace" gegeben werden. Kali brachte in den Schwefelverbindungen die besten Resultate. Kainit ist nicht vorteilhaft. Es ist nicht ratsam, zu Anfang des Winters regelmäßige Gaben solcher Dünger zu geben, die das Wachstum der vegetativen Organe befördern, weil zu schnell wachsende Pflanzeu empfindlicher gegen Frost sind. Düngen mit Tabakstengeln wirkt langsamer, macht aber die Pflanzen härter, so daß sie der Kälte besser widerstehen können.

Das Pflücken und die Verpackung der Ananas, sowie die Kultur der Pecan-Nüsse werden von H. H. Hume geschildert

B. F. Floyd gibt eine Zusammenstellung der im Staate Missouri häufigst vorkommenden Krankheiten und ihrer Bekämpfungsmittel.

H. S. Reed schildert die Pilzkrankheit des kultivierten Ginseng (*Aralia quinquefolia*). Die Pflanze wird wegen ihrer großen, fleischigen, rübenförmigen Wurzel kultiviert, die einen bedeutenden Ausfuhrartikel nach China bildet. Die wilde Ginsengpflanze ist ein Bewohner dichter schattiger Wälder, und die Pflanzer suchen bei ihren Kulturen die natürlichen Wachstumsbedingungen in erhöhtem Maße nachzuahmen. Die Beete werden durch Laubengänge künstlich beschattet,

und der reichlich mit Holzasche, Kalk- oder Knochenmehl gedüngte Boden, häufig Humusboden aus dem Walde, wird im Herbst mit vermodertem Laube zugedeckt. Diese Anlagen bieten bei feuchtem Wetter, wenn der Boden wochenlang naß bleibt und die Luftzirkulation behindert ist, besonders in schlecht drainierten Gärten, überaus günstige Bedingungen für das Wachstum von Pilzen, und seit dem Jahre 1904 haben sich drei verschiedene Pilzkrankheiten bei dem Ginseng gezeigt. *Vermicularia Dematium* und *Pestalozzia funerea* verursachen Fleckenkrankeiten der Stengel und Blätter, die in schweren Fällen das Absterben und Abbrechen der Stämmchen herbeiführen und den Verlust von Tausenden junger Pflänzchen verschulden. In die von diesen beiden Pilzen herrührenden Verletzungen an der Basis der Stämme dringt dann *Neocosmospora vasinfecta* ein, die eine gesunde Wurzel nicht angreifen kann; sie breitet sich in den Gefäßen aus und verursacht das Welken der Pflanzen. Durch Unterdrückung der anderen Pilzkrankheiten läßt sich mithin auch die schwer direkt zu bekämpfende Welkkrankheit verhüten. Spritzen mit Bordeauxbrühe hat sich wirksam gezeigt; es muß zum erstenmale sofort nach Laubausbruch und dann in Zwischenräumen von zwei oder drei Wochen geschehen. Die Erde zu den Beeten sollte nicht aus dem Walde genommen werden, weil die *Neocosmospora* auch auf wilden Pflanzen vorkommt, und aus demselben Grunde ist die Bedeckung mit Laub zu vermeiden. Gute Düngung, reichlicher Luftdurchzug und Drainage, sowie Züchtung einer widerstandsfähigen Sorte werden die besten Mittel sein, den Krankheiten vorzubeugen. F. L. Stevens hat die Geschichte der Welkkrankheit des Tabaks in Granville County, North Carolina, studiert. Sie ist seit einigen zwanzig Jahren bekannt und bietet ein interessantes Beispiel für die Verseuchung eines begrenzten Bezirks durch eine gefährliche Infektionskrankheit von einem bestimmt nachweisbaren Mittelpunkte aus. Die hervorstechenden Merkmale der Krankheit, das Welken, die Wurzelfäule und die dauernde Infizierung des Bodens ermöglichen es, die Krankheit von ähnlichen Erscheinungen zu unterscheiden und ihre Ausbreitung sicher zu verfolgen. Die Krankheit hat im Boden ihren Sitz. Die Zahl der kranken Pflanzen auf einem Felde wächst von Jahr zu Jahr, bis beinahe alle von der Krankheit befallen sind und fast die ganze Ernte vernichtet ist. Der größte Schaden besteht in der Verseuchung des Bodens, welche eine weitere Tabakkultur verbietet, bis es gelingt, ein Mittel zur Bekämpfung der Krankheit ausfindig zu machen. Das erste Anzeichen der Krankheit ist das Welken der Blätter, die bald absterben und vertrocknen; zuweilen stirbt auch der Stamm ab. Die holzigen Teile der Stengel zeigen anfangs eine Gelbfärbung; später erscheinen sie, und in extremen Fällen auch



Mark, von schwarzen Längsstreifen durchzogen, die sich vor dem Absterben der Pflanzen so vermehren, daß der ganze Holzkörper schwarz wird. Beim Durchschneiden nahe der Wurzel fließt ein schmutziggelber, zäher Saft heraus. Die Wurzeln, in denen die primäre Infektion stattfindet, zeigen ähnliche Zersetzungserscheinungen; in den schwersten Fällen wird auch die Wurzelrinde zerstört, so daß der schwarze Holzkörper bloß liegt.

In seiner Mitteilung über die Treibhauskulturen von Tomaten und die dabei anzuwendenden Methoden des Beschneidens weist G. E. Stone darauf hin, daß infolge steten Beschneidens bei den Tomaten zuweilen die typischen Symptome der Überernährung auftreten. In reich gedüngtem Boden zeigen sich bei den übermäßig beschnittenen Pflanzen häufig ungewöhnlich große, mehr oder weniger gekräuselte und verkrümmte, fleckige Blätter, nicht selten auch Blattsprossungen auf den Stielen. Farbe und Sprenkelung der Blätter erinnern an die Mosaikkrankheit des Tabaks. Je reichlicher die Düngung, desto stärker erscheinen diese krankhaften Veränderungen, nicht selten im Verein mit abnorm verdickten Stengeln und gekrümmten Fruchtstielen. Durch das beständige Schneiden wird die Entwicklung der Blätter und Zweige eingeschränkt und dadurch die Zahl der Verbrauchsherde für die zugeführte Nahrung verringert, so daß an den übrigen Pflanzenteilen eine Überernährung eintritt. Unbeschnittene Pflanzen, die unter ganz gleichen Bedingungen kultiviert werden, zeigen diese Erscheinungen nicht. H. Detmann.

Referate.

Briem, H., und Strohmer, F. Beobachtungen über normale und abnormale Stengelbildung bei Schossrüben und Untersuchungen über die Wanderung des Zuckers in der Rübe. Sond. Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch., I. Heft, 1906.

Zwei einjährige Schoßrüben von demselben Felde zeichneten sich durch eine abnorme Stengelbildung aus. Die Stengel hatten an ihren Knoten keine Seitenzweige gebildet und entwickelten an ihrer Spitze statt des Samenträgers eine ganz normale Blattrosette mit Blättern aller Größen. Irgend eine mechanische Verletzung oder Parasiten als Ursache der Abnormität waren nicht vorhanden. Die Rübenwurzeln waren saftärmer und enthielten größere Mengen gelöster Nichtzuckerstoffe als normale Rüben. Im Verhältnis zum Wurzelgewicht war der Zuckergehalt relativ hoch. Der Blattapparat wurde also trotz seiner abnormen Entwicklung und Stellung nicht in seinem Zuckerbildungsvermögen gehemmt; der Zucker hatte nur

einen weiteren Weg (bis zu 31 cm) bis zu den Wurzeln zurückzulegen. In den Stengeln wurden ziemliche Mengen von Rohrzucker nachgewiesen, die wohl auf der Wanderung dort abgelagert waren; es muß daher angenommen werden, daß der in den Blättern zuerst gebildete reduzierende Zucker bereits im Rübenblatte selbst in Rohrzucker umgewandelt und als solcher in die Rübenwurzel transportiert und hier abgelagert wird. Die eine Rübe hatte einen Stengel mit einer Blattkrone, die andere drei Stengel mit je einer, also drei Blattkronen; der Blattapparat war hier also gleichsam verdreifacht. Letztere Rübe hatte, trotz geringeren Wurzel- und Stengelgewichtes, einen zuckerreicheren Saft als die erste: ein Beweis dafür, daß der Zuckergehalt der Rübenwurzel von einer für die Zuckerbildung günstigen Entwicklung ihres Blattapparates abhängig ist. N. E.

Gutzeit, E. Einwirkung des Hederichs auf die Nitrifikation der Ackererde. Centralbl. f. Bakt. etc. II. Bd. XVI [1906] Nr. 10—13 p. 358.

Die Schlußfolgerungen der Arbeit des Verf. sind folgende:

1. Das Auftreten von Hederich kann durch einmalige Besprengung mit Eisenvitriol, die ihn am Samentragen verhindert, unter Umständen auf Jahre hinaus unterdrückt werden.

2. Die Schädigung der Kulturgewächse durch ein Unkraut wie den Hederich erfolgt nicht nur durch Beschränkung der allgemeinen Wachstumsfaktoren und der gesamten Nährstoffe, wie sie sich Pflanzen derselben Art gegenseitig streitig machen, nicht nur durch einseitige Inanspruchnahme einzelner Faktoren und einzelner Nährstoffe, wie Wasser und Stickstoff, wodurch diese für das Kulturgewächs in das Minimum gebracht werden, sondern unter Umständen auch durch Beeinflußung des Bakterienlebens im Ackerboden in einem für die angebauten Pflanzen ungünstigen Sinne, so durch Störung der Nitrifikation durch Kalk- resp. Wasserentziehung. Eine solche Störung kann eventuell für längere Zeit wirksam sein.

R. Otto-Proskau.

Hollrung, M. Beiträge zur Bewertung der Saatkrähe auf Grund von 11jährigen Magenuntersuchungen. Landw. Jahrb. Bd. 55, 1906. S. 579—620.

Die Frage nach Nutzen oder Schaden der Saatkrähe kann immer noch nicht zur Ruhe kommen. Namentlich die praktischen Landwirte beharren größtenteils auf ihrer Ansicht vom überwiegenden Schaden, trotzdem alle sachverständigen Untersuchungen bis jetzt das Gegenteil erwiesen haben, selbst wenn sie, wie die von Jablonowski (s. diese Zeitsch. Bd. 12, S. 313) ursprünglich die Schädlichkeit beweisen wollten. Hollrung führt wieder eine Anzahl solcher Klagen,

sowie Urteile der Kreisvertretungen an. Er selbst hat im Laufe der 11 Jahre rund 4000 Mageninhalte aus der Provinz Sachsen untersucht. Was seinen Untersuchungen besonderen Wert verleiht, ist, daß er das Gefundene, soweit irgend möglich, systematisch genau zu bestimmen suchte. So gibt er ein Verzeichnis, wie er die wichtigsten schädlichen Insekten aus Bruchstücken zu erkennen glaubt. Auch der Herkunft der Bestandteile geht er insofern nach, als er Haferkörner, die zugleich mit Mistkäfern gefunden wurden, als aus Pferdemist herstammend erachtet; es ist das ein nicht unwesentlicher Teil (5186 von 17973), der so für das Schuldkonto der Krähen ausfällt. Im allgemeinen frißt die Krähe alles Erreichbare ohne Wahl; erreichbar sind von Tieren nur bodenläufige oder ruhende, schwer auffliegende. Von Vegetabilien werden in erster Linie Getreide, gewisse Papilionaceen, Buchweizen und Kartoffeln genommen, von Tieren Maikäfer, Engerlinge, Schnellkäfer, Drahtwürmer, Rüsselkäfer, Aas- und Schildkäfer, Erd- und Frostspannerraupen, Schnaken. Grüne Pflanzenteile werden nicht gefressen. Von Getreidekörnern fanden sich in ca. 4000 Mägen: 15578 Weizen-, 10465 Gersten-, 12787 Hafer-, 1777 Buchweizenkörner u. s. w., im ganzen 39077 Körner entsprechend ebensovielen Pflanzen. Von Tieren: 14710 Rüsselkäfer, 2222 Maikäfer, 2264 Engerlinge, 1717 andere Lamellicornier, 2307 Schnellkäfer, 1589 Drahtwürmer, 2062 Cassida, 2113 Blattkäfer, 9126 Raupen, 3817 Schnaken bezw. Larven, 139 Mäuse. — Hollrung rechnet nun allein von den 2220 Maikäfern, daß ihre Nachkommenschaft in 1 Jahre zusammen mit den 2264 Engerlingen 538745 Getreidepflanzen zerstört hätte. Selbstverständlich sind alle solche Rechnungen sehr mißlich. Und wenn Hollrung auch überall sich bemüht hat, kleine Zahlen zu nehmen, so scheitert doch die ganze Rechnung daran, daß er annahm, alle Engerlinge lebten nur von Getreide, während das doch sicher nur der kleinere Teil tut. So schließt denn auch H., ganz im Gegensatze zu seinen ziffernmäßigen Ergebnissen, damit, daß er Abschießen der Krähen von ihren Horsten und Versicherung gegen Krähenschaden empfiehlt. Trotzdem, daß Ref. nicht immer mit den Hollrungschen Rechnungen einverstanden ist, glaubt er doch, daß das Endergebnis ein für die Krähen so günstiges ist, daß man eher Schutz- als Vertilgungsmaßregeln empfehlen möchte. Das negative Ergebnis Hollrungs scheint auch mehr unter dem Einflusse der Klagen der Landwirte, als unter dem seiner eigenen, überaus wertvollen Untersuchungen entstanden zu sein. Reh.

Perkins, R. C. L. Leaf-Hoppers and their natural enemies. (Zikaden) und ihre natürlichen Feinde. Exper. Stat. Hawaiian Sugar Planters Association, Div. Ent.; Honolulu, 1905 8°. Pt. III:

Stylopidae, S. 90—111, 4 Pls. Pt. VI: **Mymaridae, Platygasteridae**, S. 187—205, Pls. 11—13. **Terry, F. W.** Pt. V: **Forficulidae, Syrphidae and Hemerobiidae**, S. 165—181, Pls. 8—10.

Die Stylopiden sind die einzige Familie der Insekten-Ordnung Strepsiptera, Fächerflügler. Sie sind Parasiten von Hymenopteren, Zikaden und Wanzen. Die Männchen sind geflügelte, regelrechte Insekten-Imagines, die Weibchen sind madenartig, ohne Gliedmaßen, die Larven zuerst ähnlich den Zuckergästen, später sind es Maden. Das erste Larvenstadium bohrt sich in die Larve des Wirtstieres ein und entwickelt sich da weiter; das Puparium tritt an für die verschiedenen Gattungen bezw. Geschlechter charakteristischen Stellen aus dem entwickelten Wirtstiere heraus. Der Einfluß auf leztere ist nicht groß; selbst wenn beide Geschlechtstiere des Wirtes stylopisiert sind, können sie noch zur Fortpflanzung kommen. Nur die männlichen Stylopiden werden ihren Zikaden-Wirten meist verhängnisvoll, einmal, weil sie als die größere Form den Wirt mehr schwächen und beim Austreten ein größeres Loch hinterlassen, dann, weil durch dieses Loch regelmäßig ein Pilz eindringt, der erst den Wirt tötet. Die Einführung der Stylopiden als Parasiten der Zuckerrohr-Zikaden hat daher nur dann Zweck, wenn auch dieser Pilz mit eingeführt wird. Beschrieben werden hier 8 Arten (5 davon aus Queensland) und 3 Gattungen. — Von Ohrwürmern kommen 8 Arten auf den hawaiischen Inseln vor; *Chelisoches morio* Fab. und *Anisolabis annulipes* Lm. sind als Feinde der Zikaden beobachtet; vom ersteren ist die postovale Entwicklung genau beschrieben. — 4 Arten von Blattlauslöwen stellen auch den Zikaden nach, die wichtigste ist wohl die eingeführte *Chrysopa microphya* Mc. Lachl, die eingehend beschrieben wird. — Schwebfliegen kommen 2 neue Arten der Gattung *Baccha* auf den Zuckerrohrfeldern vor; die Puppen der wichtigeren Art B. *siphanticida*, werden wieder häufig von Chalcidiern parasitiert. — Die Myrmariden und Platygasteriden sind winzige Hymenopteren, die in Insekten-Eiern parasitieren; von der ersten Familie sind 8 Arten hier beschrieben, von der zweiten 4. (S. Jahrg. 1906 S. 296.) Reh.

Wahl, Bruno. Flugblätter der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien. Nr. 10: Der Rapsglanzkäfer und seine Bekämpfung. 8 S. 2 Fig. — Nr. 11: Die Gicht oder Podagra des Weizens und der Gerste und ihr Erreger, die Getreidehalmfliege. 8 S. 4 Fig. — Nr. 12: Die Bekämpfung der Baumweißlinge (*Aporia crataegi* L.). 7 S. 5 Fig.

Der erstgenannte Schädling, *Meligethes brassicae* Scop. (= *aeneus* Fb.), wird am besten mit dem Sperling'schen Fangapparat bekämpft, dessen

Anwendung deutlich aus dem Bilde ersichtlich ist. — Die Gicht des Weizens wird von den Halmfliegen, *Chlorops* spp., hervorgerufen und kann nicht direkt bekämpft werden, sondern nur indirekt, indem man die Sommersaat möglichst früh bestellt, die Wintersaat möglichst spät. Bespelzter Weizen scheint nicht so befallen zu werden, als nackter. — Der Baumweißling hat in den letzten Jahren in Österreich ebenfalls sehr abgenommen, scheint aber 1906 wieder in größeren Mengen zu fliegen. Es empfiehlt sich daher, auf seine Eierhäufchen an den Blättern zu achten, bezw. sie durch Zerdrücken zu vernichten und die Raupennester zu verbrennen. Reh.

Strohmer, Friedrich. **Bericht über die von der Versuchsstation des Zentralvereins für Rübenzucker-Industrie im Jahre 1905 ausgeführten Düngungsversuche mit Kalkstickstoff zu Zuckerrüben.** Sond. Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch., VI. Heft, 1906.

Aus den Versuchen, bei denen der Kalkstickstoff 15 Tage vor Anbau der Rüben gegeben wurde, ging hervor, daß durch eine einfache Düngung mit Kalkstickstoff zu Zuckerrüben in Bezug auf Wurzel- und Zuckerertrag dieselbe Ertragssteigerung herbeigeführt wurde, wie durch eine doppelt starke Chilisalpeterdüngung. Der Kalkstickstoff war demnach in diesem Falle in seiner Wirkung dem Chilisalpeter mindestens gleichwertig; dem schwefelsauren Ammoniak gegenüber waren sowohl der Kalkstickstoff als auch der Chilisalpeter überlegen. Die Qualität der Zuckerrüben wurde durch den Kalkstickstoff nicht anders beeinflußt als durch die anderen Stickstoffdünger des Handels. N. E.

Stift, A. **Über die im Jahre 1905 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe und einiger anderer landwirtschaftlicher Kulturpflanzen.** Sond. Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. I. Heft 1906.

Von den tierischen Feinden der Zuckerrübe richteten die Drahtwürmer, besonders in Böhmen, argen Schaden an. Auf manchen Feldern wurden pro ha über 15000 Stück gesammelt, und es machte sich stellenweise ein Nachbau bis zu 30 % erforderlich. Auch in Mähren und Schlesien betrug der Nachbau 7—8 %. In Südmähren und in Niederösterreich war der Moosknopfkäfer verderblich; direkte Bekämpfungsmittel sind noch nicht bekannt. Jedenfalls ist, wo der Schädling aufgetreten ist, auf Fruchtwechsel zu halten. Durch den Rüsselkäfer wurde in Ungarn in manchen Gegenden ein Nachbau von 15—30 % notwendig. Beträchtlichen Schaden verursachte der nebelige Schildkäfer, der häufig von den Melden aus auf die Rübenfelder einwandert, weshalb die radikale Vertilgung dieses Unkrautes

von benachbarten Feldern, Straßengräben, Schutthaufen usw. als einziges, bisher bekanntes brauchbares Mittel zur Verhütung des Schildkäferfraßes zu bezeichnen ist. Die Raupen der Wintersaateule richteten erheblichen Schaden an; stellenweise wurden die Maden der Kohlschnake an jungen Zuckerrüben gefunden. Die Nematoden nehmen besonders in Mähren an Ausbreitung zu. Die Fangpflanzenmethode hat an 2 Orten, in Mähren und Niederösterreich, vollständig versagt, ein Beweis für die Unzuverlässigkeit des Verfahrens. Der Wurzelbrand verursachte in manchen Gegenden ziemlichen Schaden, weil sich infolge der dort im Juni und Juli herrschenden Dürre die befallenen Pflanzen wenig erholen konnten und meist zu Grunde gingen. Von Herz- und Trockenfäule war wenig zu spüren, Rübenschorf war ziemlich häufig. U. a. wurden Rüben von einem Felde eingesandt, wo sich die Krankheit seit 30 Jahren, so oft Futter- oder Zuckerrüben gebaut werden (selbst nach langer Pause) in typischer Weise zeigt. Bei der Untersuchung gürtelschorfkranker Rüben ließ sich ein Zusammenhang zwischen dem Gewicht und Zuckergehalt der Rüben und dem Krankheitscharakter nicht erkennen. Enchytraeiden wurden nirgends gefunden. Die Ursache der Krankheit bleibt noch unaufgeklärt; keinesfalls scheint aber der Gürtelschorf gefährlich zu sein. Die Rübenschwanzfäule hat weitere Verbreitung gefunden, vielleicht durch die Trockenheit begünstigt. Zur Verhütung der Ansteckung dürfen kranke Rüben nicht mit gesunden eingemietet werden, und aus dem Boden sind alle Überbleibsel zu entfernen, um eine spätere Infektion zu verhindern. Auf einem Rübenfelde in Westungarn hat sich seit einigen Jahren die gemeine Seide, *Cuscuta europaea* gezeigt. Befallene Rüben müssen ausgerissen und sofort beseitigt werden, ein Entfernen der Blätter allein nützt nichts. Auf einem Gute zeigte sich bei Rüben nach Getreide die auffällige Erscheinung, daß bei normal entwickelten Rüben plötzlich Anfang September die Blätter anfingen zu kränkeln und vertrockneten; nur die Herzblätter blieben grün. Irgend welche Parasiten wurden nicht gefunden; vielleicht ist die physikalische Beschaffenheit des Bodens die Ursache der Erkrankung. Durch jahrelange starke Kunstdüngung ist der Boden derart bindig geworden, daß er trotz Dampfkultur schwer zu beackern ist und dadurch der Zutritt der Luft zu den Rübenwurzeln behindert wird. Durch die gehemmte Atmungstätigkeit wird ein Verwelken und folgendes Eintrocknen der Blätter verursacht. Rüben nach Klee oder nach Rüben, wo durch die vorjährigen Wurzelfasern der Boden gelockert und für den Luftzutritt zugänglich gemacht worden, blieben gesund.

An verkümmerten, absterbenden Erbsenpflanzen wurden Larven

und ausgebildete Weibchen von *Heterodera radicicola* gefunden, die bisher auf Erbsen nicht bekannt war. Rapskulturen wurden erheblich durch die Larven der Rübenblattwespe beschädigt, die einen großen Teil der Blätter förmlich skelettierten. Bei Zuckerrüben hatte Bespritzen mit Lösungen von Schmierseife und Petroleum guten Erfolg gehabt; ein alle 3—4 Tage widerholtes Abkehren der Pflanzen mit Reisigbesen vernichtet alle in Häutung begriffenen Larven. Manche Weingärten litten stark durch *Peronospora viticola*. N. E.

Bubák, Fr. Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Montenegro. Bull. Herb. Boissier 2. sér., T. VI, 1906, Nr. 5, S. 393.

Das Pilzverzeichnis enthält zahlreiche, meist den Fungi imperfecti angehörige neue Arten. Besonderes biologisches Interesse beanspruchen *Ustilago albida* n. sp. als antherenbewohnender Brandpilz (auf *Genista spathulata*) und *Taphrina moriformis*, welche maulbeerähnliche Auswüchse auf Wedeln von *Aspidium rigidum* hervorruft.

Küster.

Delacroix, G. Champignons parasites de plantes cultivées en France. — Champignons parasites de plantes cultivées dans les régions chaudes. Travaux de la station de pathologie végétale. Bull. Soc. mycol. de France 1905, T. XXI, fasc. 3.

Septoria Cucurbitacearum wird als Blätter bewohnender Parasit der Melone beschrieben. Seine Sporen keimen noch in 1 : 10000 Kupfersulfatlösung. Hierdurch erklärt sich der geringe Erfolg des Kupferverfahrens bei der Bekämpfung des Organismus. *Septoria Lycopersici* fand Verf. reichlich auf den Blättern der Tomate. Ihre Sporen keimen ebenfalls in 1 : 10000 Kupfersulfatlösung. Feuchter Boden ist Vorbedingung für die Verbreitung des Pilzes. Auf der in den Seealpen kultivierten *Phoenix canariensis* fand sich *Exosporium palmivorum*. *Fusicoccum Amygdali* wird als neue Art beschrieben. Verf. fand sie auf den Zweigen des Mandelbaums und empfiehlt zur Bekämpfung des Pilzes eine zuckerhaltige Modifikation der Bordeauxbrühe, die leicht an den Zweigen haften bleibt. *Phoma oleandrina* n. sp. fand Verf. auf Blättern und Zweigen von *Nerium Oleander*. Das Kupferverfahren ist zur Bekämpfung des Pilzes untauglich, da seine Sporen auch in 1 : 10000 Kupfersulfatlösung noch keimen.

Als Parasiten von Kulturpflanzen der heissen Zone beschreibt Verf. folgende neue Arten: *Colletotrichum theobromicolum* (auf Früchten von *Theobroma Cacao*); *Colletotrichum brachytrichum* (auf Blättern von *Theobroma Cacao*); *Gloeosporium Kickxiae* (auf Blättern von *Kickxia africana*); *Colletotrichum paucipilum* (auf *Landolphia Klainii*); *Gloeosporium rhodospermum* (auf Blättern von *Sterculia acuminata*); *Glomerella* (?) (*Gloeosporium-Colletotrichum*) *Artocarpi* (auf Blättern von *Artocarpus*);

Diplodia perseana (auf Kotyledonen von *Persea gratissima*); *Phyllosticta Nephelii* (auf Blättern von *Nephelium lappaceum* und *Durio zybethinus*); *Phyllosticta Cinnamomi* (auf Blättern von *Cinnamomum ceylanicum*).

Küster

Delacroix, G. Sur quelques champignons parasites sur les caféiers. Bull. Soc. mycol. de France. T. XX fasc. 3. 1906.

Die vom Verf. beschriebenen Feinde des Kaffees stammen zumeist aus Mexiko und werden — ausser *Capnodium Coffeae* — als neue Arten vorgeführt: *Anthostomella Coffeae* n. sp., *Hendersonia Coffeae* n. sp. und *Rhabdospora coffeicola* n. sp.; sie wurden auf Blütenzweigen von Coffea gefunden; *Hendersonia Coffeae* ist vermutlich der Pyknidenzustand der zuerst genannten Anthostomella. *Phyllosticta coffeicola* n. sp. stammt von *Coffea*-Blättern. *Phyllosticta comoensis* stammt von Blättern der *Coffea comoensis*. Küster.

Bubák, Fr. Neue oder kritische Pilze II. Annales Mycologici. 4. Bd. 1906. S. 105.

Die Publikation enthält Richtigstellungen der Nomenklatur einiger Pilze, sowie Beschreibungen neuer Pilze. Neu sind: *Puccinia Avenae pubescentis, P. Rosii* auf *Cnidium apioides, Stigmatea Velenovskyi* auf *Hypnum ochraceum, Guiguardia humulina* auf *Humulus Lupulus, Ophiobolus minor* auf *Lonicera Xylosteum*, *Pleomassaria Vandasii* auf *Astragalus angustifolius, Pleomassaria Robiniae* auf *Robinia Pseudacacia, Ascochyta pellucida* auf *Calla palustris, Diplodina Sophiae* auf *Sisymbrium Sophia*, *Macrophoma Abietis-pectinatae*, *Cicinnobolus Hieracii* auf einem Oidium von *Hieracium silvaticum, Placosphaeria Junci* auf *Juncus filiformis, Fusicoccum operculatum* auf *Abies pectinata, Cytosporella Tiliae* auf *Tilia parvifolia, Ceuthospora Feurichii* auf *Vinca minor, Cytodiplospora Robiniae* auf *Robinia Pseudacacia, Septoria relicta* auf *Galium silvaticum, Septoria repanda* auf *Erysimum repandum, Septoria Vandasii* auf *Alsine glomerata, Septoria versicolor* auf *Soldanella montana, Rhabdospora Strasseri* auf *Betonica officinalis, Cytosporina Feurichii* auf *Salix* sp., *Hainesia Feurichii* auf *Prunus Padus, Monochaetia excipuliformis* auf *Salix* sp., *Monacrosporium leporinum* auf *Hasenkot, Ramularia saprophytica* auf *Heracleum Sphondylium, Cercospora Malkoffii* auf *Pimpinella Anisum, Napicladium laxum* auf *Phragmites communis.* Laubert (Berlin-Steglitz).

Volkart, A. Krankheiten und Schädlinge des Getreides und ihre Bekämpfung. Mitt. Gesellsch. schweizer. Landwirte. 1906.

In diesem populär gehaltenen Vortrage gibt Verf. einen ausführlichen Bericht über die hauptsächlichsten Getreideparasiten, verbunden mit einer Kritik der zur Anwendung kommenden Bekämpfungsmaßnahmen. W. F. Bruck-Gießen.

Appel, O. und **Laubert, R. Bemerkenswerte Pilze I.** Arb. a. d. K. Biol. Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft. Bd. V. 1905.

Einige neue Pilze werden beschrieben und abgebildet: 1. *Lasiodiplodia nigra* Appel et Laubert, ein auf Stammteilen kranker Kakaobäume vorkommender Pilz. 2. *Acremonium Sclerotiniarum* App. et Laub., schmarotzend auf den Apothecien der *Sclerotinia Libertiana*. 3. *Melanconium sphaerospermum* (Pers.) Link, vorkommend auf Blumenstäben (von Tonkinstäben), die zum Anbinden von Reben dienten. 4. *Rhabdospora ramealis* var. *macrospora* App. et Laub. Pilz auf Brombeerranken. 5. *Typhula stricta* App. nov. spec. Pilz mit schwarzen Sklerotien, die auf Kartoffelkraut vorkamen, das zum Mietendecken verwendet wurde. 6. *Typhula intermedia* App. et Laub. nov. spec. Sklerotien auf Rinde von Weinreben.

W. F. Bruck-Gießen.

Peglion, V. Intorno ad un caso di emiparasitismo del Rhacodium cellare. (Halbschmarotzertum des Kellerpilzes). In: Rendiconti Acc. Lincei, XIV., II. S. 740—743. Roma, 1905.

An mehreren Orten zeigte sich, großen Schaden bringend, verbreitet eine Krankheit der Kastanienfrüchte, welche Verf. als „nerume“ (Schwärzung) bezeichnet, weil sie die Kotylen ganz schwarz färbt. Die Intercellularräume derselben werden von einem Mycel durchzogen, dessen Hyphen an der Peripherie der Kotylen braun, im Innern jener dagegen hyalin erscheinen. Durch Reinkulturen läßt sich ein Mycelium gewinnen, welches dem von Schröter für *Rhacodium cellare* Pers. beschriebenen (1884) vollkommen entspricht, und wie dieses auch eine ähnliche Brüchigkeit der Hyphen zeigt. Auf magerer Unterlage wird es bald schlaff und bedeckt sich mit einem weißen, später ergrauenden Überzuge. In letzterem Falle entwickelt das Mycelium reichliche Konidienträger, welche Ketten von Konidien an der Spitze entwickeln.

Die Stärke der Kastanien erscheint anfangs unverändert; die Schwarzfärbung der Gewebe wird von einem amorphen, schwarzblauen Niederschlage hervorgerufen. Der Pilz scheint eine Diastase auszuscheiden, wie man an der Guajakreaktion erkennen kann, welche die in den Zellen vorkommenden Gerbstoffe oxydiert. Die Zuckerarten geben dem Pilze Nahrungsstoff ab, und erst wenn sie aufgezehrt sind, werden die Stärkevorräte dazu herangezogen. Phenolgifte kommen nicht vor.

Dieses Mycelium des Kellerpilzes wird häufig von einem Parasiten, *Papulospora sepedonioides*, zerstört.

Solla.

Heike, Ludwig. Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand. Sond. Ber. d. deutsch. Botan. Ges. 1905.

Die auffallende Erscheinung, daß die Keimfähigkeit an der Luft befindlicher Flugbrandsporen bald erlischt, gab dem Verf., ebenso wie Brefeld, Anlaß, die Verschleppung der Krankheit in das neue Vegetationsjahr zu studieren. Er gelangt dabei zu dem beachtenswerten Resultate, daß Brandmycel in der Frucht (es handelt sich um Gerste, befallen von *Ustilago Hordei*) vorhanden ist. Bei der Infektion der Blüte des Getreides gelangen die Flugbrandsporen in den Fruchtknoten und gehen von diesem in das Saatkorn über. Im Embryo des ungekeimten Saatkornes findet sich reichlich Mycel vor. Dem Text sind einige Abbildungen hinzugefügt. Diese Entdeckung ist für die Bekämpfung des Flugbrands von Bedeutung. In einem in neuester Zeit erschienenen Flugblatt d. Biol. Reichsanstalt empfiehlt Appel zur Abtötung des endophyten Mycels Heißluftbehandlung der Samen. W. F. Bruck-Gießen.

Fischer, Ed. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Uredineen. Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. XV, 1905, Nr. 7—8, S. 227.

Die normale Entwicklung der Aecidien von *Pucciniastrum Padi* erfolgt in den Zapfen; die Infektion der letzteren durch die Basidiosporen erfolgt ungefähr zur Zeit der Bestäubung. Die Aecidien reifen noch im gleichen Sommer. Rees' Vermutung, dass das Mycel aus einer Zapfenschuppe in die andere durch die Achse dringt, ist wahrscheinlich zutreffend.

Eine Prüfung der biologischen Verhältnisse von *Puccinia Liliacearum* ergab, dass diejenige Form, welche *Ornithogalum*-Formen bewohnt, nur auf *Ornithogalum*-Arten übergehen kann, aber nicht auf *Muscari* und *Bellevalia*. Aecidien werden bei *P. Liliacearum* nicht gebildet. Der Entwicklungsgang der Puccinia ist folgender: im ersten Frühjahr entstehen auf den Blättern von *Ornithogalum*-Pykniden, auf welche sehr bald die Teleutosporen folgen. Diese überdauern auf dem Boden den Sommer und Winter. Der Entwicklungsgang erinnert an den mancher Ustilagineen, „wie denn überhaupt die Micro-Uromyces und Micro-Puccinien mit leicht abfälligen Teleutosporen den Ustilagineen sehr nahe stehen.“ Es wird dadurch die weitere Frage nahegelegt, ob nicht speziell bei diesen Uredineen ebenso wie bei den Ustilagineen, die Keimung durch Zufuhr organischer Nährstoffe befördert wird.

Küster.

Fischer, Ed. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Uredineen. Sond. Centralbl. f. Bakt. etc. II. Abt. XVII Band 1906, No. 5/7.

Nachdem Bubák für das auf *Seseli glaucum* lebende *Aecidium Seseli*

Nießl die Zugehörigkeit zu *Uromyces graminis* durch Experimente dargetan hatte, lag die Vermutung nahe, daß das Äcidium des *Laserpitium Siler* ebenfalls zu diesem Uromyces gehöre. Reichliches Teleutosporenmaterial von *Uromyces graminis*, das der Verfasser im Aug. 1905 auf *Melica ciliata* fand, wurde nun im Frühjahr 1906 zu einigen Infektionsversuchen verwendet. Aus den erzielten Resultaten geht hervor, daß derjenige *Uromyces graminis*, der seine Äcidien auf *Laserpitium Siler* bildet, nicht identisch ist mit demjenigen, welcher auf *Seseli glaucum* übergeht. Will man nun, so meint der Verfasser, dem Vorgang Klebahn's bei der Nomenklatur solcher Formen folgen, so ließe sich hier ein Unterschied machen zwischen einem *Uromyces Seseli-graminis* und einem *Uromyces Laserpitii-graminis*. Um feststellen zu können, ob es sich hier um 2 morphologisch differente oder um 2 biologische Arten handelt, erbat sich der Verfasser von Prof. Bubák Uredo- und Teleutosporen, die derselbe aus Seseli-Äcidien erzogen hatte, und Prof. Hennings-Berlin sandte dem Verfasser Originalexemplare des *Aecidium Seseli* auf *Seseli glaucum*. Nach Vergleichung dieser Materialien kommt Verfasser zu dem Schluß, daß die oben unterschiedenen beiden Formen als biologische Arten zu betrachten seien. Einige Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, daß auch bei den Teleutosporen von *Uromyces graminis* eine Abkühlung für das Eintreten der Keimung nötig sein kann, wie es Eriksson für eine Anzahl von Äcidiosporen und Uredosporen dargetan hat.

Bei seinen letztjährigen Versuchen mit *Puccinia Liliacearum* Duby stellte der Verfasser fest, daß in dieser Spezies eine Spezialisation vorliegt. So wird z. B. *Ornithogalum nutans* von der auf *Ornithogalum umbellatum* lebenden *Puccinia Liliacearum* nicht befallen und ist daher letztere Form als eine biologische Art von der auf *O. nutans* und wohl auch von den auf den anderen Gattungen lebenden Formen zu unterscheiden. H. Klitzing.

Sheldon, John, L. The effect of different soils on the development of the carnation rust. (Einfluss verschiedener Bodenarten auf die Entwicklung des Nelkenrostes.) Botan. Gazette 40 p. 225—229, Sept., 1905.

Verfasser stellt sich die Frage, welche Factoren einen Befall von Rost begünstigen. Die Versuche von Roberts haben gezeigt, dass das Auftreten des Getreiderostes begünstigt wird durch Überfluss von Stickstoff im Boden; auch haben Stone und Smith nachgewiesen, dass der Spargelrost in hohem Maße abhängig ist von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens. Die Infektionsversuche von *Asparagus*, *Allium*, *Dianthus*, *Gypsophila* mit Spargel- und Nelkenrost zeigten nun, dass die Bedingungen, welche für die Ent-

wicklung der Wirtspflanzen günstig waren, auch die Entwicklung des Rostes in hohem Maße förderten.

Kräftig wachsende Pflanzen sind für eine künstliche Infektion mehr empfänglich als schwach gewachsene Exemplare. Verschiedene Nelken-Varietäten werden leichter von Rost befallen als andere.

Verfasser stellte weitere Versuche an, um zu erfahren, welchen Einfluss der Boden auf die Entwicklung des Rostes hat.

v. Faber.

Klebahn, H. Über eine merkwürdige Missbildung eines Hutpilzes. Jahrbuch der Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten. 22. 1904, S. 25.

Kl. bespricht eine eigentümliche Monstrosität einer Agaricinee, die als *Tricholoma conglobatum* (Vittad.) Sacc. bestimmt wurde und in Hamburg in einem Keller gefunden worden war. Wie eine beigefügte schöne Abbildung zeigt, bestand die Missbildung aus einem Büschel von 21 grossen und gegen 30 kleineren Fruchtkörpern. Die Hüte sind etwas glockenförmig und mehr oder weniger morchelähnlich. Zum Vergleich werden Literaturangaben über Missbildungen anderer Hutpilze herangezogen. Im vorliegenden Fall liegt es nahe anzunehmen, dass der völlige Lichtmangel sowie die feuchte Kellerluft die wesentlichsten Ursachen der abnormen Gestaltung gewesen sind.

Laubert (Berlin-Steglitz.)

Thomas, Fr. Die Wachstumsgeschwindigkeit eines Pilzkreises von Hydnum suaveolens Scop. Sond. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1905, 23. B. S. 476.

Durch mehrjährige Beobachtungen eines Hexenringes von *Hydnum suaveolens* wurde ermittelt, dass der Jahreszuwachs des Radius durchschnittlich 23 Zentimeter betrug. Das Alter des betreffenden über 20 Meter breiten Hexenringes wurde danach auf etwa 45 Jahre geschätzt. Laubert (Berlin-Steglitz.)

Appel, O. Einige Versuche über die Möglichkeit eines parasitären Auftretens von Merulius lacrymans. Sond. Arb. Kais. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Band V, Heft 4. 1906. S. 204. 2 Abb.

Um die noch offene Frage, ob der Hausschwamm befähigt ist, als echter Parasit aufzutreten, lösen zu helfen, stellte der Verfasser im verflossenen Jahr Versuche an 7 verschiedenen 5—10jährigen, in Töpfen stehenden lebenden Coniferen an. Die normal entwickelten Bäume wurden teils durch Anschneiden, teils durch Verbrühen an verschiedenen Teilen des Stammes verletzt und auf die Wunden Holzstücke mit üppig wucherndem Hausschwammycel aufgebunden. Mit demselben Material belegte man auch die Oberfläche der Erde. Die Töpfe wurden dann in den Schwammkeller gebracht. In den

nächsten Wochen bildete dort der Hausschwamm an den Infektionsstellen und auf dem Boden am Stamm hinaufwuchernd sich kräftig aus. Bei den nach 6—10 Wochen vorgenommenen Untersuchungen konnte der Verfasser feststellen, daß der Pilz nirgends in lebendes Gewebe eingedrungen war. Auch von einem Eindringen des Mycels in die tieferen Teile der abgetöteten Stellen war nichts zu bemerken. Ebenso zeigte sich auch keine Vergrößerung der Wundstellen. Ein zweiter ähnlicher Versuch lieferte dasselbe Ergebnis. Beide Versuche bestätigten das früher von v. Tubeuf erhaltene Resultat, und wenn nicht durch einwandfreie Versuche das Gegenteil bewiesen wird, muß nach dem Verfasser angenommen werden, daß das Mycel von *Merulius lacrymans* in junge lebende Coniferen, selbst wenn dieselben größere Wunden haben sollten, nicht eindringen kann.

H. Klitzing.

Falk, Richard. Über den Hausschwamm. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. 55 Bd. 1906. S. 478—505.

Göppert hat den Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, als eine Kulturpflanze bezeichnet, die ihren Heimatsschein verloren hat. Es wurde der Pilz aber von mir (vgl. Just's Bot. Jahresber. XII. 1884 3. 423, Ludwig, Pilzwirkungen. Greiz, 1882), von Krieger, O. Magnus, Hennings u. A. als ein im Wald an Coniferen verbreiteter Parasit nachgewiesen und es wurde dann ermittelt, daß ihn Albertini und Schweinitz schon 1805 als in den Wäldern der Lausitz vorkommend bezeichnet haben. Damit schien der Ursprung der Infektion der Häuser in ein anderes Licht gerückt. Verf. war der erste, der, um die Infektion des Bauholzes näher zu prüfen, den Hausschwamm aus dem Wald neben dem Hausschwamm aus infizierten Häusern in Kultur nahm, und dabei ergab sich das überraschende Resultat, daß beide trotz der äußeren Übereinstimmung zwei verschiedene Arten darstellen und daß Göppert doch recht hatte. Verf. zog bei seinen Untersuchungen auch die übrigen in den Häusern als Holzzerstörer beobachteten Pilze soweit als möglich heran. Er hat seit Jahren diese Pilze an ihren natürlichen Standorten beobachtet, sie in künstlicher Kultur aus ihren Sporen gezüchtet und ihre Vegetationsorgane, die Mycelien, in entsprechend großen und reinen Dauerkulturen vergleichend studiert. Die vorliegende Arbeit gibt über die Resultate einen vorläufigen Überblick.

Bei gleichem Substrat und gleichen konstanten äußeren Wachstumsbedingungen ergab sich für das Wachstum der wichtigsten hier in Betracht kommenden Basidiomycetenmycelien zunächst das Grundgesetz, daß der Längenzuwachs, den das Mycel in einer bestimmten Zeit — von 4 Tagen — erfährt („das

Längenwachstum") für jede Pilzart eine konstante Größe darstellt. So ergab sich z. B. für das Mycel des wilden Hausschwammes — Verf. nennt ihn *Merulius silvester*, während er den Hausschwamm der Häuser *Merulius domesticus* nennt — in 4 Tagen zu verschiedenen Zeiten folgende Größe in Centimetern: 2,5, 2,6, 2,8, 2,5, 2,5 bei 22°, für *Tomentella* sp. 4,6, 4,5, 4,4, 4,1 bei 22° (im Mittel 4,4). Das Längenwachstum bei bestimmter Temperatur ist für die verschiedenen holzzerstörenden Pilze sehr verschieden und stellt an sich schon eine physiologische Größe zur Charakterisierung und Bestimmung eines Pilzes dar.

Verf. zeigt sodann weiter, daß die charakteristischen Temperaturwerte der Mycelien direkt auf die Temperaturen der natürlichen Standorte der betr. Pilze bezogen werden können und demnach in ihren äußeren Lebensverhältnissen begründet sind. Verf. unterscheidet nun darauf hin eine erdnahe Standortsgruppe: Geoproximyceten; zu ihr gehören *Merulius silvester* und die Mehrzahl der anderen Holzzerstörer. Die Holzzerstörer, welche von der Erde entfernt gelagertes Holzsubstrat bewohnen (Zäune und Brückengeländer etc.), die Verf. Geodistomyceten nennt, stehen mit dem feuchten Erdboden nicht mehr in direkter Beziehung. An dem von der Sonne bestrahlten Holzwerk kommen sommerliche Temperaturen über 40° häufig vor, wie die Messungen ergaben, und diesen meteorol. Verhältnissen entsprechen sehr gut die Wachstumsgrößen für *Lenzites*. Der *Merulius domesticus* zeigt eine ganz spezielle Einstellung der Mycelien auf die Verhältnisse des Hauses. Verf. nennt diese dritte Standortsgruppe „Domestomyceten". (Etwas weniger barbarisch würde man die 3 Gruppen etwa als Apogeo-, Perigeo-, Oikomyceten bezeichnen können).

Als Erreger der Schwammkrankheit des Hauses kommt nach Verf. nur der *Merulius domesticus*, nicht *M. silvester* in Betracht. Die Mycelien der Merulius, Coniophora-, Vaporarius- und Lenzitesgruppe lassen sich leicht makro- und mikroskopisch unterscheiden, nicht so die der beiden genannten Meruliusarten, bei deren Unterscheidung in der Praxis die physiologischen Werte herangezogen werden müssen. Um in der Praxis ein Mycel als dasjenige des echten Hausschwammes zu charakterisieren, kultiviert man im Thermostaten etwa bei 22° und 27°. Findet im ersteren Falle üppiges Wachstum statt, während es bei 27° offensichtlich zurückbleibt bezw. unterbleibt, so liegt, falls es sich überhaupt um einen Basidiomyceten bezw. um Meruliusmycel handelt, das echte Hausschwammmycel vor; andernfalls kommt die wilde Art bezw. das Mycel eines der übrigen Pilze in Betracht.

Die Frage der Infektion und Prophylaxe wird vom Verf. eingehend erörtert. Ein erkranktes Haus, in dem der *Merulius do-*

mesticus fruktifiziert, gefährdet alle umliegenden Häuser, besonders die Neubauten genau so wie ein mit einer ansteckenden Krankheit behaftetes Individuum seinesgleichen gefährdet. Die Zählungen des Verf. beweisen, daß die Sporen aus den Fruchtkörpern — obwohl diese keine eigenen Wärmemengen bilden, wie die Hutpilze der Wälder — austreten, sobald die Temperatur der Außenluft unter die des Kellerraumes sinkt, und daß dementsprechend während der Nacht und auch an kälteren Tagen die meisten Sporen in den verschiedenen Luftschichten oberhalb des offenen Fensters nachgewiesen werden können. Ein normaler Fruchtkörper wirft an seinem Standort von 0,5 qmm Fläche in 5 Minuten Tag und Nacht gleichmäßig an den jüngsten Stellen 60, den älteren Stellen mittlerer Differenzierung 150 und an den völlig ausgebildeten Stellen 200 Sporen ab; die ganzen großen Flächen der Kellerdecken streuen aber monatelang ununterbrochen die ungeheueren Sporenmengen aus, die, wie Verf. zeigte, aus den geöffneten Fenstern sich in die umgebenden Luftschichten verbreiten. Ein einzelnes Haus schwängert die ganze umgebende Atmosphäre mit Sporen, und ein geringer Prozentsatz schwammkranker Häuser bewirkt, daß die Luft in den Städten die Sporen überall enthält, welche freiliegende Häuser, besonders Neubauten, Holzplätze etc. infizieren. Bei der Schwammkrankheit handelt es sich somit nicht allein um die private Sache eines geschädigten Hausbesitzers, sondern um eine öffentliche Angelegenheit, und die Polizei hat dieselben Maßnahmen zu treffen wie bei der Verhütung der Verbreitung einer ansteckenden Menschenkrankheit.

Die Erkenntnis der physiologischen Eigenart des Meruliusmycels führte den Verf. dazu, die Abtötung der Mycelien durch ultramaximale Temperaturen zu versuchen. Aus den zahlreichen Versuchen geht hervor, daß von allen Pilzmycelien das des *Merulius domesticus* bei verhältnimäßig niedriger ultramaximaler Temperatur in kürzester Zeit getötet wird. Bei 34° starb der Pilz in 4 Tagen, bei 38° in 3 Stunden, bei 40° in 60 Minuten. Das Mycel des *Mer. silvester* wurde getötet bei 38° in 7 Tagen, 40 41° in 4 Stunden. Das der erdfernen Pilze („Geodistomyceten“) wurde im Wachstum bei 40° selbst nach 19 Stunden noch nicht beeinträchtigt.

Könnten dem Hause oder Teilen desselben die Temperaturen von 36°—40° für kürzere Zeit durchweg erteilt werden, so wäre das ein Mittel zur Heilung schwammkranker Häuser. F. Ludwig-Greiz.

Rostrup, E. En Sygdom hos Aedelgran, foraarsaget af Sphaerella Abietis. (Eine Krankheit der Edeltanne, von *Sphaerella Abietis* hervorgerufen). Sond.-Abdr. Tidsskrift f. Skovvaesen XVII, A. Kopenhagen 1905. S. 37—40.

In Dänemark ist in den letzten Jahren an mehreren Orten der vom Verf. im Jahre 1902 beschriebene Pilz *Sphaerella Abietis* auf 10—20jährigen Edeltannen schädlich aufgetreten. Der Pilz greift im Frühling die Nadeln der jungen Jahressprosse an, wobei sie zuerst eine braungelbe, dann dunkelbraune und endlich eine schwarzbraune Farbe annehmen, und der ganze Spross oder doch sein distales Ende getötet wird. Die Sprosse krümmen sich und brechen später leicht ab. Die Krankheitserscheinung bietet also auf den ersten Blick eine grosse Ähnlichkeit mit der von Nachtfrösten im Frühjahr bewirkten Beschädigung dar und ist vielleicht mitunter mit dieser verwechselt worden.

Ausser *Abies pectinata* werden in ganz derselben Weise auch *A. Nordmanniana*, *A. Pinsapo* und *A. cephalonica* angegriffen. Die Krankheit scheint glücklicherweise für die befallenen Bäume nicht verhängnisvoll zu sein. Bäume, die älter als 30 Jahre sind, werden überhaupt kaum mehr vom Pilze befallen.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Bessey, Ernst A. Dilophospora Alopecuri. Sond. Journ. of Mycol., 1906, 12.

Auf Blättern von *Calamagrostis canadensis* wurden außer Nematodengallen noch kleinere Anschwellungen an der Spitze der Blätter zwischen den Rippen gefunden. Die in diesen Anschwellungen eingesenkten Pykniden gehörten einem Pilze an, der trotz geringer Abweichungen in der Größe der Sporen als identisch mit *Dilophospora graminis* Desm. auf *Dactylis glomerata* anzusehen ist, die zuerst von Fries als *Sphaeria Alopecuri* beschrieben worden war. Der Pilz ist als *Dilophospora Alopecuri* (Fr.) B. zu bezeichnen. H. D.

Butler, E. J. The wilt disease of pigeon pea and pepper. Agricult. Journ. of India. Vol. 1, S. 1, 1906.

Die auf *Cajanus indica* und *Piper nigrum* in Indien beobachtete Pilzkrankheit ist nach Verf. auf eine *Nectria* zurückzuführen, deren höhere (Ascus-)Fruchtform nur selten gebildet wird, und deren Vermehrung hauptsächlich durch Sporen nach dem Cephalosporium- und Fusarium-Typus erreicht wird. Küster.

Cuboni, G. La brusca dell'olivo nel territorio di Sassari. In: Rendiconti Accad. Lincei, Roma; ser. V, vol. XIV; S. 603—605. 1905.

Auch im Gebiete von Sassari (Sardinien) wurde die von *Stictis Panizzei* DNot. hervorgerufene Brusca-Krankheit der Ölbäume (cf. d. Zts., XVI, S. 44 u. 149) bemerkt; ihre Intensität ist eine sehr starke, seit 10 Jahren; die Bäume verlieren ihr Laub gänzlich. Verf. ist der Ansicht, daß der Schaden nur dann ein so großer sei, wenn

zu dem Parasitismus sich ungünstige meteorische oder Boden-Verhältnisse gesellen. Solla.

Petri, L. Nuove ricerche sulla biologia della Stictis Panizzei. (Neues aus der Biologie von St. P.). In: Rendiconti Accad. Lincei, XIV., 2. Sem., S. 730—733. Roma, 1905.

Wenn die Brusca-Krankheit auf den Olivenblättern sich erst zu zeigen beginnt, anfangs November, so zeigen Querschnitte durch die schwach geröteten Blätter mehrere in den Atemhöhlen der Blattunterseite zerstreute, hypodermale, winzige Pykniden, von 50—70 μ Durchm., welche sich ganz so wie die durch Kulturen gewonnenen verhalten. Auch ihre hyalinen, stäbchenartigen Pyknidosporen, 3—4 ≍ 0.5—0.8 μ sind mit jenen der Kulturen identisch.

Läßt man solche Blätter in feuchtem Raume bei 15—16° C, so entwickeln sich auf deren Oberseite die charakteristischen Apothecien von *Stictis Panizzei* DNot., deren Mycelium mit jenem der Pyknidenfrüchte zusammenhängt. Zwar haben die natürlichen und die in den Kulturen enthaltenen Pyknidosporen niemals gekeimt; trotzdem schreibt Verf. ihrer Bildung die rasche Verbreitung der Krankheit, besonders in den feuchten und warmen Herbsttagen zu. Während diese Sporen den ungünstigen Witterungsverhältnissen gegenüber widerstandsfähig sind, erscheinen die Askosporen sehr empfindlich; diese werden von Temp. bei — 5° C getötet; auch verlieren sie ihre Keimfähigkeit innerhalb Jahresfrist. Die Überwinterungsform des Pilzes ist das Mycelium, vermutlich handelt es sich dabei um ein aus der Pyknidenspore gekeimtes Mycel.

Der verschiedene Grad von Widerstandsfähigkeit der Ölbaum-Varietäten gegenüber der Brusca dürfte durch einen verschiedenen Säuregehalt in den Blättern, in Abhängigkeit von Klima und Boden, zu erklären sein. Solla.

Petri, L. Di alcuni caratteri colturali della Stictis Panizzei. (Kultureigenschaften der St. P.). In: Rendic. Accad. Lincei, ser. V., vol. XIV., S. 637—638. Roma 1905.

Das aus der Askospore zur Entwicklung gelangte Mycel erzeugt, auf zuckerreichem Nährboden und bei 18° Durchschnittstemperatur, binnen 8—12 Tagen Pyknidenfrüchte (*Cytospora* Ehrb.). Die stäbchenförmig-zylindrischen, 3—4 ≍ 0.5—0.8 μ messenden, hyalinen Sporen sind etwas gekrümmt und werden von einfachen, selten von verzweigten Sporophoren getragen. Kultiviert man den Pilz auf glykosefreiem Boden, so erhält man nach einem Monat die askentragende Form, ohne vorgängige Pyknidenbildung. Solla.

Salmon, E. S. On the identity of Ovulariopsis Pat. et Har. with the conidial stage of Phyllactinia Lev. Annales Mycol. II. 1904. n. 5.

Im Jahre 1900 hatten Patouillard und Hariot eine neue Hyphomycetengattung, *Ovulariopsis* begründet auf einen Pilz, der in Westafrika auf *Euphorbia balsamifera* gefunden wurde (*O. erysiphoides*, Pat. et Har.). Eine zweite Art von *Morus alba* benannte Delacroix *O. moricola*. Beide Arten hat Salmon geprüft und findet, daß sie identisch mit dem Konidienstadium von *Phyllactinia corylea* sind. Die Gattung *Ovulariopsis* ist demnach zu löschen.

G. Lindau.

Aderhold, Rud. Der amerikanische Mehltau des Stachelbeerstrauches, eine für Deutschland neue Pflanzenkrankheit. Flugbl. Nr. 35. 1905.

Dieses Flugblatt des Direktors der neuen Biologischen Reichsanstalt ist sehr geeignet, über den amerikanischen Stachelbeermehltau Aufschluß zu geben. Besonders wertvoll sind die zur Bekämpfung empfohlenen Maßnahmen. Der Text des Flugblattes wird durch einige wohl gelungene Abbildungen erläutert.

W. F. Bruck-Giessen.

Eriksson, J. Amerikanska krusbärsmjöldaggen i Sverige. (Der amerikanische Stachelbeer-Meltau in Schweden). Kongl. Landtbruks-Akad. flygblad Nr. 1. Stockholm, Juli 1905. 4 S. 3 Abb.

Eine gemeinverständliche Darstellung über *Sphaerotheca mors uvae* (Schwein.) Berk. (s. diese Zeitschr. 1906, S. 83).

E. Reuter (Helsingfors, Finnland).

Peglion, V. Intorno alla nebbia o mal bianco dell' Evonymus japonica. (Über den Mehltau des japan. Immergrüns). In: Rendiconti Accad. Lincei, Roma; ser. V., vol. XIV., S. 232—234. 1905.

Während die *Chionaspis*-Plage durch die Tätigkeit eines parasitischen Hymenopteren in Italien einigermaßen eingeschränkt wurde, greift der schon 1900 von Saccardo näher besprochene Pilz — *Oidium Evonymi japonicae* — immer weiter um sich und verursacht die Schütte der Bäumchen. Doch hat Verf. in Ferrara gegen diesen Eindringling die Besprengung mit Schwefel und Kupfervitriol (3 %) vorteilhaft angewendet. Das Verfahren muß aber öfter wiederholt werden.

Der Pilz dürfte mittelst Mycelfäden, bezw. Haustorien, welche stark verdickte Wände haben, in den Epidermiszellen der beiden Blattseiten überwintern. An diesen Stellen erscheint, wenn man das Mycelium von der Fläche abstreift, das Blatt fleckig. Die Mycelteile im Blattinnern, welche zuweilen die Zellen ganz ausfüllen, enthalten feinkörniges Protoplasma. — Ähnliches hatte Istvanffi

bezüglich eines Überwinterns des *Oidium*-Myceliums auf Weinstöcken geäußert. Solla.

Boulanger, E. Notes sur la truffe. Lons-le-Saunier, 1906.

Verf. rekapituliert seine in der société mycologique 1904—1906 vorgetragenen Beobachtungen und Erfahrungen mit Trüffelaussaat und Trüffelernte. Seine Aussaaten im Freien ergaben stets reichliche Ernten, im ersten Jahr traten allerdings nur *Tuber nitidum* und *T. rufum* auf, die Verf. für Stadien des *Tuber melanosporum* hält. Bei Kultur von Trüffelsporen ist zu beachten, daß die durch den charakteristischen Trüffelgeruch ausgezeichneten Exemplare noch nicht als reif im physiologischen Sinne bezeichnet werden können. Leicht seien (z. B. auf Karotte, in destilliertem Wasser) Keimungen der Sporen zu erzielen, wenn diese den Darm trüffelfressender Würmer oder Insekten passiert haben.

Ausführlich werden die an den Sporen bei künstlicher Kultur beobachteten Veränderungen beschrieben. Das Endosporium wächst heran, das Exosporium wird gesprengt und verflüssigt. Mitteilungen und Abbildungen, die über das Wachstum des Keimschlauchs Aufschluß geben, fehlen. Küster.

Henning, Ernst. Jakttagelser öfver kornets blomning. (Beobachtungen über das Blühen der Gerste.) Sond.-Abdr. Botaniska Notiser. Jahrg. 1905, S. 57—68. Lund 1905.

Weil die Frage, ob die Gerste mit geschlossenen oder offenen Blumen blüht, für die Entstehung einiger Pilzkrankheiten der besagten Getreideart, wie Mutterkorn, von Bedeutung ist, wurden vom Verfasser Untersuchungen in angedeuteter Richtung angestellt. Seine Resultate werden jetzt in einer vorläufigen Mitteilung veröffentlicht. Es wird hervorgehoben, daß Mutterkörner vorwiegend auf Spätschossen, seltener dagegen auf schon reifenden Schossen vorkommen. Am häufigsten treten die Mutterkörner in den Gipfelblüten, bisweilen aber am Grunde der Ähre auf; an sehr verspäteten Ähren, die erst im September sich entwickelt haben, findet man sie auch in der Ährenmitte oder sogar an einem größeren Teil der Ähre entlang. An sechszeiliger Gerste werden Mutterkörner vorwiegend in den Seitenblüten, verhältnismäßig selten dagegen in den Blüten der Mittelzeilen angetroffen. Unter den zweizeiligen Gerstensorten besitzt var. *nutans* recht oft, var. *erectum* dagegen äußerst selten Mutterkörner. Diese Befunde stehen nachweisbar im Zusammenhang mit der vom Verfasser beobachteten Tatsache, daß offene Blüten in den Mittelzeilen der sechszeiligen Gerste, sowie überhaupt bei var. *erectum* der zwei-

zeiligen Gerste nur verhältnismäßig selten vorkommen. Das Auftreten der Mutterkörner setzt eben offene Blüten voraus.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Zederbauer, E. Fichtenkrebs. Sep. Centralbl. für das gesamte Forstwesen. 1906. S. 1.

Auf krebsartigen Wülsten, welche an Fichten die durch Schälen des Hochwildes verursachten Stammwunden umgaben, sowie in den Winkeln abgestorbener Äste fand der Verf. eine Pezizinee, die er als *Dasyscypha calyciformis* bestimmte. Die Erscheinung, die große Ähnlichkeit mit dem Lärchenkrebs hat, soll bei der Fichte bisher nicht beobachtet worden sein. Es wird vermutet, daß der Pilz ein Wundparasit sei.

Laubert (Berlin-Steglitz.)

Kosaroff, P. Beitrag zur Biologie von Pyronema confluens Tul. Gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis der durch Sterilisation herbeigeführten Veränderungen des Bodens. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. V, Heft 3, 1906.

Pyronema confluens ist ein kleiner, gesellig lebender Pilz mit zahlreichen linsenförmigen, 1—3 mm großen, meist zu mehreren mit einander verwachsenen, fleisch- oder rosenroten Apothecien auf zartem, fädigem Hyphengeflecht. Der in ganz Europa und Amerika verbreitete Pilz kommt besonders häufig auf Brandstellen vor, wo er große, fleischrote Krusten bildet, wird aber auch auf faulendem Laube gefunden. Auffallend häufig trat er auf dem Versuchsfelde in Dahlem auf Töpfen mit sterilisierter Erde in den Gewächshäusern und im Freien auf, während er auf nicht sterilisierter Erde überhaupt nicht vorkommt. Aus den Versuchen, die Verf. anstellte, um die Gründe für dieses auffallende Verhalten zu finden, ging hervor, daß das Ausbleiben des Wachstums auf nicht sterilisierter Erde nicht dadurch bedingt wird, daß durch die Sterilisation dem Pilze im Boden mehr Nährstoffe aufgeschlossen werden, sondern daß der nicht sterilisierte Boden wachstumshemmende, direkt giftig wirkende Bestandteile enthält, die durch die Sterilisation zerstört werden. Die durch das Erhitzen im Boden verursachten Umsetzungen, die das Pilzwachstum ermöglichen, scheinen energischer dort vor sich zu gehen, wo der Boden direkt mit der heißen Luft oder dem strömenden Wasserdampf in Berührung kommt, weniger intensiv dagegen in der Tiefe. Die Veränderungen des sterilisierten Bodens machen sich auch durch Farbe und Geruch bemerklich. Auszüge aus sterilisiertem Boden schäumten beim Umrühren und ließen sich viel leichter filtrieren, wie die aus nicht steriliserten Böden. Sie werden bald trübe, d. h. sie geraten in Gärung, wohl

ein Anzeichen dafür, daß sie mehr wasserlösliche organische Verbindungen enthalten.

Nach den Untersuchungen von Richter (Landw. Versuchsst., Bd. 47, 1896, S. 269) wird durch die Sterilisation ein Teil des unlöslichen Bodenstickstoffes in löslichen übergeführt und auch die im kalten Wasser lösliche anorganische und organische Substanz wird erheblich vermehrt. Es sollen dabei Zersetzungsprodukte entstehen, die in manchen Fällen förderlich, in anderen hemmend auf das Wachstum wirken. Bei Versuchen von Schulze (Jahresber. d. Vereinig. d. Vertreter d. angew. Bot. I, 1903, S. 37) zeigte sich, daß die verschiedenen Pflanzen verschieden empfindlich gegen diese Zersetzungsprodukte sind, daß die Pflanzen aber stets die durch die Sterilisation eröffnete Stickstoffquelle ausgenutzt hatten. H. D.

Rostrup, E. Meddelelse om Svampe der trives i Kobberoplösninger. (Mitteilung über Pilze, die in Kupferlösungen gedeihen.) Sond.-Abdr. Bot. Tidsskrift. Bd. 26, H. 3. Kopenhagen 1905. S. LXXXIX—XCI.

In einem großen Bottich mit 14%iger Kupfervitriollösung, die in einem Keller in Kopenhagen zur Herstellung von plattierten Waren angewandt wurde, gedieh ein Pilz, der in seinen Charakteren mit *Penicillium glaucum* vollkommen übereinstimmte, derart, daß er eine auf der Flüssigkeit schwimmende, dicke, mehrere Quadratfuß messende Decke bildete. Zu bemerken ist noch, daß die Flüssigkeit bei dem Einsenken und Aufnehmen der zu behandelnden Objekte stets in starke Bewegung gesetzt wurde, ohne daß hierdurch das Gedeihen der Pilzhyphen in geringstem Maße beeinflußt wurde, was im Gegensatz zu den Erfahrungen Saccardo's (Bull. Ent. agr. e Patol. veget. III, S. 156; Ref. in Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten VIII, 1898, S. 103) steht.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Reh, L. Die Blattfleckenkrankheit der Tomaten in den Vierlanden. (Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau. 1905. Nr. 21).

Vorliegender Artikel enthält das wichtigste über die durch den Pilz, *Septoria Lycopersici* Speg, hervorgerufene, im Titel angegebene Erscheinung. Als besonders günstiges Bekämpfungsmittel hat sich Bordelaiser Brühe erwiesen. W. F. Bruck.

Köck, G. Septoria Lycopersici auf Paradeispflanzen und Phyllosticta Cyclaminis auf Cyclamen persicum. Sond. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich, 1905.

Septoria Lycopersici Speg. auf Tomaten ist ein für Österreich neuer Schädling, der, wenn er in stärkerem Maße auftritt, zu einer

ernsten Gefahr für die Tomatenkultur werden kann. Er verursacht vorzugsweise Flecke auf den Blättern, soll aber auch die Früchte befallen, die dann ebenso wie die Blätter zu Grunde gehen. Versuche, den Pilz durch Bespritzen mit Kupfermitteln zu bekämpfen, sowie Beizen der Samen waren bisher nur von geringem Erfolge.

Phyllosticta Cyclaminis auf Blättern von *Cyclamen persicum* schädigt zwar die Pflanzen an sich nicht wesentlich, wird jedoch dadurch lästig, daß durch die mißfarbigen Flecke auf den Blättern die Pflanzen unansehnlich und entwertet werden. Sorgfältiges Entfernen und Vernichten der fleckigen Blätter ist bis jetzt als wichtigstes Bekämpfungsmittel anzuraten. N. E.

Klitzing, H. Ursache und Bekämpfung einer neuen Blattfleckenkrankheit auf Vanda coerulea. Sond. „Gartenflora" 1905. Heft 16.

Der Verf. beschreibt eine Erkrankung von *Vanda coerulea*, die er in einer großen Orchideengärtnerei in Marienfelde bei Berlin beobachtet hat und die dort großen Schaden angerichtet hatte. Als Ursache dieser Krankheit, die sich durch Auftreten verschieden großer, dunkelbrauner Flecke auf den Blättern kennzeichnet, wurde ein Gloeosporium ermittelt, das der Verf. *Gloeosporium Beyrodtii* n. sp. nennt. Als Vorbeugungsmaßnahmen gegen die Krankheit empfiehlt Kl. in erster Linie eine genaue Kontrolle aller frisch importierten Vandapflanzen und Ausschneiden aller erkrankten Stellen, eventuell Bespritzen mit Kupferbrühen, sowie ausreichendes Lüften.

Laubert (Berlin-Steglitz.)

Ewert. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte von Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont. et Desm. Sond. Ber. D. Botan. Ges. 1905. S. 515.

Verf. teilt mit, daß er die Sporen des *Gloeosporium Ribis*, nachdem dieselben im Herbst der Einwirkung des Frostes ausgesetzt gewesen waren, zur Entwicklung gebracht habe, während ihm ein gleicher Versuch vorher, im Laufe des Sommers, nicht gelungen sei.

Laubert (Berlin-Steglitz.)

Namyslowski, B. Polymorphisme du Colletotrichum Janczewskii Nmki. Bull. Acad. Sc. Cracovie 1906, S. 254.

Verf. kultivierte das von ihm auf *Poa trivialis* gefundene *Colletotrichum Janczewskii*, indem er von Sporen des Pilzes und Mycelfäden ausging. Mycel- und Sporenbildung fiel verschieden aus, je nach der Wahl des Ausgangsmaterials. Küster.

Laubert, R. Über eine Einschnürungskrankheit junger Birken und die dabei auftretenden Pilze. Sond. Arb. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- und Forstwirtsch. Band V, Heft 4. 1906. S. 206. Mit 5 Abb.

Im Sommer 1905 wurde vom Verfasser eine größere Anzahl junger absterbender Birken untersucht, die an der Einschnürungskrankeit litten, wie sie früher schon an der Stammbasis der Sämlinge verschiedener Laub- und Nadelhölzer beobachtet worden ist. Die kranken Stellen der Birkensämlinge waren mit den Fruktifikationsorganen 4 verschiedener Pilze, die zu den Gattungen *Coniothyrium, Fusicoccum, Sporodesmium* und *Pestalozzia* gehörten, besetzt. Drei dieser Pilze beschreibt der Verfasser als neue Arten und einen als neue Unterart. Da Vertreter der genanten Gattungen ähnliche Krankheitserscheinungen wie die hier vorliegende hervorrufen, so ist, meint der Verf., der Verdacht zulässig, daß die gefundenen Pilze bei der Entstehung der Krankheit beteiligt sind. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, das Auftreten der letzteren als eine sekundäre Erscheinung zu betrachten; denn nach dem Verf. deutet der anatomische Befund der kranken Stellen auch auf eine Frostbeschädigung hin. Letztere ermöglicht dann die Ansiedlung gewisser Pilze, die die bereits geschwächten Gewebepartien zum Absterben bringen können.

H. Klitzing.

Appel, Otto. Beiträge zur Kenntnis der Fusarien und der von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Arb. Kais. Biolog. Anst. für Land- und Forstwirtschaft, Band V, Heft 4. 1906. S. 155. 1 Taf.

Im Gegensatz zu der früher herrschenden Ansicht, die Fusarien seien in der Hauptsache als Saprophyten zu betrachten, macht man in der neuesten Zeit eine große Anzahl derselben für viele Pflanzenkrankheiten verantwortlich. Nach Anweisung des Verf. bearbeitete Schikorra die St. Johanniskrankheit der Erbsen, die im vorigen Jahre zuerst in Deutschland beobachtet worden ist. In Holland ist diese Krankheit jedoch schon seit einigen Jahren bekannt und von van Hall 1903 unter obigem Namen beschrieben und als Krankheitserreger *Fusarium vasinfectum* Atk. var. *Pisi* festgestellt worden. Das Krankheitsbild wird als das einer typischen Welkkrankheit geschildert. Als Eingangspforte dient dem Parasiten der Wurzelhals, wenn aus verschiedenen Ursachen dort Risse entstehen, so z. B. bei feuchtwarmem Wetter, das auf eine Trockenperiode folgt. Die Infektion tritt meistens nicht vor Ende Mai oder Anfang Juni ein.

Schikorra fand auch Chlamydosporen, die sich im Innern der Gewebe, besonders in den Rindenteilen, bilden und dem Pilze als Dauerformen dienen. Als weitere Fruchtformen erzeugte der Pilz Mikro- und Makrokonidien, letztere jedoch in auffälliger Minderzahl.

Infolge der durch dieses Fusarium hervorgerufenen Verstopfung der Gefäße muß die befallene Pflanze durch Verwelken zu Grunde gehen.

Daß das genannte Fusarium allein als Krankheitserreger in Betracht kommt, konnte Schikorra durch zahlreiche Impfversuche feststellen. Trotz Züchtung des Pilzes auf verschiedenen Substraten bildeten sich jedoch niemals Perithecien. Auch konnten bei den Impfungen keine Sklerotien erzielt werden. Bei den Versuchen wurde festgestellt, daß man es hier mit einem Fusarium zu tun hat, das ein Plasmagift in Form eines Enzyms ausscheidet, und dadurch in den Stand gesetzt wird, als schlimmer Parasit aufzutreten.

Die Fusarium-Welkkrankheiten der Lupinen, der *Vicia Faba* und anderer Leguminosen zeigen genau das Bild der Erbsen. Vergleicht man jedoch die morphologischen Charaktere der auf den verschiedenen Leguminosen auftretenden Fusarien mit einander, so bestehen Unterschiede in den Größenverhältnissen der Sporen, in Wachstumsart und Färbung des Mycels. Smith und van Hall stellen die von ihnen beobachten Formen an verschiedenen Nährpflanzen als Varietäten zu *Fusarium vasinfectum*.

Nach Appel sind bei der Bekämpfung daher folgende Punkte zu berücksichtigen: 1. Man vermeide die Verwendung schlecht keimenden Saatgutes, da jedes Samenkorn zum Ausgangspunkte einer größeren Infektion werden kann. 2. Endeckt man einzelne Krankheitsherde von nicht zu großem Umfange, so entferne man die kranken Pflanzen völlig und verbrenne sie. 3. Die Stoppeln kranker Felder sind bald nach der Ernte möglichst sorgfältig zu entfernen und zu verbrennen. 4. Es ist bei der Fruchtfolge darauf zu achten, daß Leguminosen nicht zu bald auf Leguminosen oder solche andere Pflanzen folgen, die einen starken Befall durch Fusarium gezeigt haben.

H. Klitzing.

Oven, E. v. Über eine Fusariumerkrankung der Tomaten. Landwirtschaftl. Jahrb. 1905. Bd. XXXIV p. 489.

Die vom Verf. studierte Tomatenerkrankung sprach sich darin aus, daß reife und unreife Früchte von der ehemaligen Griffelansatzstelle aus sich verfärbten; die erkrankte Stelle wurde schwarz, das Fruchtfleisch weich, schließlich schrumpften die Früchte zu Mumien zusammen. In der feuchten Kammer wuchs aus den erkrankten Stellen lockeres, weißes Mycel hervor.

An erkrankten Früchten fand Verf. in fortgeschritteneren Krankheitsstadien gelblich oder rosa gefärbte, von innen hervorgebrochene Sporenhäufchen, die aus Fusarium-Makrokonidien bestanden; daneben im Innern des Fruchtfleisches wurden Mikrokonidien gebildet, sowie Chlamydosporen. Neben dem Fusarium fanden sich sehr zahlreiche

Bakterien und ferner an einigen erkrankten, durch sammetartigen Überzug ausgezeichneten Früchten ein Macrosporium. Impfungen haben gezeigt, daß letzteres eine Tomatenfäule hervorrufen kann, die aber in ihren Symptonen wesentlich von der hier behandelten abweicht. Verf. prüft die Frage, in welchen Beziehungen zu der letzteren, von ihm 1904 in Dahlem beobachteten Erkrankung Fusarium und Bakterien stehen.

Über die Bakterien erhält Verf. durch Untersuchung früher und fortgeschrittener Krankheitsstadien Aufschluß. In Früchten, welche im ersten Stadium der Erkrankung waren, ließen sich überhaupt keine Bakterien nachweisen. Aus dem erweichten Fruchtfleisch späterer Stadien konnte Verf. zwei Bakterien isolieren, die sich leicht kultivieren und auf gesunde Früchte übertragen ließen. Der negative Ausfall der Infektionsversuche führte zu der Folgerung, daß die Bakterien in der vorliegenden Tomatenerkrankung nur eine sekundäre Bedeutung haben und erst dann auftreten, wenn das Gewebe durch einen andern Parasiten zerstört worden ist. Dieser andere Parasit ist das Fusarium. Dieses greift die Früchte ohne weiteres an, wenn es durch Wunden in das Fruchtfleisch eingeführt wird. Unter normalen Verhältnissen kann der Pilz nicht die Fruchthaut durchdringen; doch ermöglicht eine direkte Berührung der Frucht mit einer kräftigen Vegetation des Pilzes das Eindringen an der Berührungsstelle. Das Fusarium vermag lebende Zellen durch giftige Enzyme zu töten.

Die chemischen Veränderungen, die der Tomatenpilz in seinem Substrat hervorruft, bestehen namentlich in starker Säureverminderung.

Zahlreiche Kulturversuche, die Verf. mit dem Tomatenfusarium auf natürlichen und künstlichen Nährböden anstellte, ergaben, daß es sich um eine Spezies handelt, die mit *Fusarium Solani*, *F. putrefaciens* und *F. rhizogenum* nicht identisch ist. Der Verf. gibt eine dankenswerte Übersicht über die bisher bekannten, für den Pflanzenpathologen interessanten Fusarien. Das von der Tomate isolierte wird als *Fusarium erubescens* Appel et v. Oven nov. spec. beschrieben. Makrokonidien bildet es verhältnismäßig schwer. Niemals ließ es sich zur Bildung einer höheren Fruchtform bringen, wohl aber traten auf verschiedenen Nährböden Sklerotien auf, die als Überwinterungsform anzusprechen sind, und auf welchen später lachsfarbene Häufchen von Makrokonidien entstehen.

Zur Bekämpfung des Pilzes dürfte Kupferkalkbrühe geeignet sein. Küster.

Peglion, V. Alterazioni delle castagne, cagionate da Penicillium glaucum. Vom Pinselschimmel bedingte Änderungen der Kasta-

nienfrüchte. In: Rendiconti Accad. Lincei, Roma, 1905, II. Sem. S. 45—48.

Die Gegenwart des Pinselschimmels in den Kastanienfrüchten ist nicht selten; aber ganz besonders verbreitet scheint der Pilz in der Ernte 1904 auf den Bergen von Aosta und im Zentralappennin gewesen zu sein. — Die damit behafteten Früchte sind in ihrem Innern ganz durchsetzt von den graugrünen Sporen des Pilzes, während die Kotylen verdorren und eine gelbliche Farbe annehmen. In ihrem Innern sind die Intercellularräume von den Mycelfäden bald mehr bald weniger ausgefüllt, das ganze Grundgewebe ist gelockert.

Die meisten dieser Früchte besitzen aber giftige Eigenschaften, wie die mit demselben Pilze behafteten Maiskörner. Auch an ihnen konnte — in den meisten Fällen — mit Eisenchlorid die Phenolreaktion hervorgerufen werden. Für die Fälle, in welchen eine solche nicht gelang, nimmt Verf. besondere indifferente Varietäten von *Penicillium glaucum* — gegenüber den giftigen — an.

Solla.

Sprechsaal.

Brick, C. VII. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz zu Hamburg für die Zeit vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905. Jahrb. der Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten XXII. S. 13.

Aus dem Bericht sei Folgendes hervorgehoben:

Mit San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) besetzt waren 5856 Fässer und 388 Kisten Äpfel, sowie 1 Kiste Birnen, zusammen 6245 Kolli, oder 2,92 % der Gesamteinfuhr (1903/04 5,92 %). Dieses gegen das Vorjahr so günstige Verhältnis ist außer der geringeren Besetzung der Äpfel aus den Oststaaten besonders auch dem Ausbleiben größerer Sendungen aus den westlichen Staaten der nordamerikanischen Union zuzuschreiben. Hierzu kommt ferner eine relativ ziemlich bedeutende Einfuhr aus Nova Scotia, wo bis jetzt dieser Schädling noch nicht beobachtet wurde, und eine reichliche Einfuhr von Äpfeln aus New England-Staaten — im Handel gewöhnlich nur allgemein als Maine-Äpfel (von Sorten fast allein Baldwin) bezeichnet, — wo die San José-Laus ebenfalls entweder gar nicht oder nur ganz vereinzelt auftritt. Zum ersten Male wurde sie jedoch in diesem Jahre auf einigen Sendungen aus Hollis in New Hampshire festgestellt. Auffallend häufig wurde dagegen der genannte Parasit auf Äpfeln aus Canada gefunden; von den importierten 16738 Kolli canadischer Äpfel waren 1470 Kolli, also 8,78 % mit Läusen besetzt, gegen nur 0,90 % im Jahre 1903/04.

Von den auf den Früchten vorhandenen tierischen Parasiten fand sich von *Aspidiotus*-Schildläusen, abgesehen von dem besprochenen Vorkommen von *A. perniciosus*, am häufigsten *A. ancylus* Putn. vor, entsprechend der Herkunft des Obstes aus den nördlichen Staaten der Union und Canada; er war auch auf den Äpfeln aus Nova Scotia vorhanden und wurde zuweilen reichlich auf den australischen Äpfeln, besonders aus Tasmania, aber auch aus Victoria, bemerkt.

A. forbesi wurde gegenüber früheren Jahren verhältnismäßig selten beobachtet und zumeist mit *A. ancylus* zusammen in derselben Sendung. Noch weniger war *A. camelliae* Sign. zu verzeichnen gemäß der geringen Einfuhr aus den Weststaaten. Diese Art fand sich einmal auf Birnen aus dem Kaplande.

Von sonstigen *Aspidiotus*-Arten wurden ausnahmsweise *A. howardi* Chll. auf Phoenix-Äpfeln aus Canada und *A. juglans-regiae* Comst. auf Newtown Pippin aus dem U.-S. beobachtet.

Chionaspis furfura Fitch. war sehr häufig und oft in reichlicher Zahl aut den Äpfeln aus den U.-S. und aus Canada vorhanden; *Mytilaspis pomorum* Bché. war aus diesen Ländern selten, vielfach aber aus Nova Scotia und oftmals sehr zahlreich aus Tasmania. *Diaspis ostreaeformis* Sign., die rote Obstschildlaus, die auf Obst aus Südeuropa ziemlich häufig ist und im Berichtsjahre auch auf Äpfeln aus Portugal vorkam, wurde einmal auf Birnen aus Kalifornien beobachtet. Ferner waren Schildläuse aus den Gattungen *Lecanium* und *Dactylopius* zuweilen auf den Äpfeln aus den U.-S. vorhanden; *Dactylopius* wurde auch auf australischen Äpfeln bemerkt.

Auch die Blutlaus, *Schizoneura lanigera* Hausm., wurde zuweilen in der Blütengrube amerikanischer Äpfel angetroffen. Von anderen Insekten im und am Apfel wurden angetroffen: Die Raupe des Apfelwicklers, *Carpocapsa pomonella* L. und die Larve der Apfelfliege, *Rhagoletis pomonella* Walsh. Äußerlich hafteten den Früchten an die einem Lecanium ähnlich sehenden braunen Kokons einer noch nicht näher bestimmten Motte und die weißen, schindelförmigen, gerippten Kokons von *Bucculatrix pomifoliella* Clemens. Auch verschiedene Arten von Milben wurden an den Äpfeln beobachtet.

Der häufigste der pilzlichen Parasiten war der Schorfpilz, *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck., besonders auf Gravenstein-Äpfeln aus Nova Scotia. *Leptothyrium Pomi* Sacc. fand sich ebenfalls stets vor. Nicht gar so selten wurde auch *Roestelia pirata* Thaxt. auf den verschiedensten Apfelsorten aus den U.-S. beobachtet. Ferner auf der Oberfläche der Frucht häufig *Capnodium salicinum* Mont. und selten *Dematium pullulans* d. By et Löw.

Fäulnis des Obstes riefen hervor *Trichothecium roseum* Lk. sehr häufig, *Monilia fructigena* Pers. und *Gloeosporium fructigenum* Berk.

selten. Bemerkenswert war eine *Vermicularia* spec. in schwarzen, sich vergrößernden Flecken auf braunen Faulstellen, die bisher als Obstfäulnis erregender Pilz noch nicht bekannt geworden war. Ferner wurden auf den faulenden Äpfeln beobachtet *Mucor stolonifer* Ehrenbg., *M. racemosus* Fresen., *Fusarium* spec. und *Botrytis* spec., von der sich auch kleine stecknadelknopfgroße schwarze Sklerotien gebildet hatten.

Auf Pfirsichen aus Südafrika und auf Aprikosen aus Spanien war *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Ad. vorhanden. R. Otto-Proskau.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Briests Mäusetabletten sind aus einzelnen Scheiben zusammengeheftete Papierzylinder, die in einer z. T. mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Blechdose verwahrt werden und den Schwefelkohlenstoff aufsaugen. Das Mittel wirkt, wie Czadek (Wiener landw. Z. 1905 No. 62) meint, gewiß günstig zur Vernichtung von Mäusen, Ratten, Wühlmäusen, ist aber viel zu teuer. Eine Dose mit 150 Tabletten und ungefähr 1 kg Schwefelkohlenstoff kostet 7 Kr. Wesentlich billiger ist die alte Methode, mit Schwefelkohlenstoff getränkte Lappen in die Baue zu bringen und dann die „Schliefröhren“ zuzutreten. Bei starkem Auftreten der Mäuseplage sind die Mäusetyphuskulturen vorzuziehen. Gegen Wühlmäuse und Hamster bleibt der freilich auch nicht billige und sehr feuergefährliche Schwefelkohlenstoff vorläufig das beste. Maulwürfe können durch Calciumcarbidstücke vertrieben werden; weil ihnen der Geruch des sich daraus entwickelnden Acetylens zuwider ist. N. E.

Zur gemeinsamen Bekämpfung des echten und falschen Mehltaus. Neuerdings versucht man wieder, die hauptsächlichsten Pilzkrankheiten des Rebstockes, *Oidium* und *Peronospora*, gemeinsam zu bekämpfen durch mehrschwefelige Alkalien (Schwefelleber u. s. w.), die man dem Kupfersulfat zugibt. Mischt man beide, so erhält man eine schwärzliche Brühe, in der sich einerseits Schwefelkupfer, andererseits freier Schwefel befinden, ersteres als außerordentlich feiner Niederschlag, letzterer im Zustand von Schwefelmilch. Die Brühe hält sich unbegrenzt und unzersetzt und läßt sich jederzeit durch den feinsten Zerstäuber treiben, ohne ihn zu verstopfen. Der Chemiker und Weinbergbesitzer F. Corun hat Versuche damit angestellt und gefunden, daß die direkte Wirkung nicht viel anders ist, als die des Schwefelns, daß aber die mit ersterer Mischung gespritzten Rebstöcke sich im nächsten Jahre durch bessere Vegetation und lebhafteres Grün auszeichneten. Seine Mischung besteht aus: 25 Teilen Schwefelleber, 100 Teilen Wasser; dann $2^1/_8$ Teil zu 1 Teil Kupfersulfat. (Chronique agric. Cant. Vaud 25. VI. 06.) Reh.

Originalabhandlungen.

Kulturversuche mit Rostpilzen.

XIII. Bericht (1905 und 1906).

Von H. Klebahn in Hamburg.

Der nachfolgende Bericht betrifft eine Reihe von Kulturversuchen mit Rostpilzen, die in den Jahren 1905 und 1906 im Botanischen Garten zu Hamburg ausgeführt wurden. Es handelt sich zum Teil um Fortsetzung und Ergänzung früherer Versuche, zum Teil auch um die Aufnahme neuer Fragen. Die Kulturen wurden von Herrn Obergärtner Hildebrandt gepflegt. Mitteilungen und Beiträge zu dem Untersuchungsmaterial erhielt ich von den Herren Prof. Dr. J. C. Arthur (Lafayette, Indiana), Dr. C. Brick (Hamburg), Dr. P. Claußen (Freiburg i. B.), Prof. Dr. E. Fischer (Bern) und besonders von den Herren H. Diedicke (Erfurt) und O. Jaap (Hamburg). Ich spreche allen diesen Herren meinen wärmsten Dank aus. Für die Erlaubnis, auf den Fichten seines Gutes einige Versuche ausführen zu dürfen, bin ich Herrn v. Berenberg-Goßler in Niendorf und seinem Obergärtner Herrn Lemmermann zu Dank verpflichtet.

I. Fortsetzung der Versuche, Puccinia Smilacearum-Digraphidis zu spezialisieren.

1. Spezialisierung in der Richtung auf *Polygonatum*.

Das seit 1892 ausschließlich aus Aecidien auf *Polygonatum multiflorum* All. fortgepflanzte Material[1]) brachte nach der am 10. Mai 1905 vorgenommenen Aussaat folgenden Erfolg:

Polygonatum multiflorum All.: schon am 18. Mai Anfänge der Infektion, später sehr reichlich mit Aecidien bedeckt.

Convallaria majalis L.: am 20. Mai Spermogonien, später etwa 50 Infektionsstellen, von denen einzelne gut reifen.

Majanthemum bifolium Schmidt: am 20. Mai Spermogonien, zahlreiche Infektionsstellen, aber nur 1—2 ein paar reife Aecidien bringend.

[1]) Vgl. die früheren Berichte, zuletzt Kulturversuche XII, Zeitschr. f Pflanzenkrankh. XV, 1905, 66.

Paris quadrifolia L.: am 20. Mai Spermogonien an einzelnen Stellen, an 2—3 Stellen ein paar spärliche Aecidien reifend.

Ein zweiter Versuch vom 12. Mai führte zu einem ganz ähnlichen Resultat.

Das abermals aus den Aecidien von *Polygonatum* erhaltene *Puccinia*-Material auf *Phalaris* brachte bei der Aussaat am 2. Mai 1906 folgende Resultate:

Polygonatum multiflorum: am 14. Mai sehr stark infiziert, die meisten Blätter ganz bedeckt, die Lager gut entwickelt.

Convallaria majalis: am 14. Mai mäßig stark infiziert, 12 Blätter mit je etwa 20 Flecken, diese ziemlich gut entwickelt.

Majanthemum bifolium: am 14. Mai schwach infiziert, gegen 30 Flecken, die sich jedoch nicht weiter entwickeln.

Paris quadrifolia: am 14. Mai, 3—4 Infektionsstellen, nicht reifend.

Das Verhalten des Pilzes ist gegen das von 1904, über das ich zuletzt berichtet habe, nicht wesentlich geändert, und die Schlüsse, die aus den Versuchen zu ziehen sind, würden sich ähnlich wie dort gestalten.

2. Spezialisierung in der Richtung auf *Convallaria*.

Im Jahre 1904 waren aus dem bis dahin ausschließlich mittels der Aecidien auf *Polygonatum* fortgepflanzten Material, ähnlich wie 1905 und 1906, spärliche Aecidien auf *Convallaria* erhalten worden. Man kann die Frage stellen, ob die durch die allmähliche Anpassung erworbene Eigenschaft des Materials, wesentlich leichter *Polygonatum* als *Convallaria* zu infizieren, durch Kultur auf *Convallaria* leicht wieder rückgängig gemacht werden kann. Es wurde deshalb aus den spärlichen Aecidien auf *Convallaria* im Sommer 1904 die *Puccinia* auf *Phalaris* herangezogen, und mit dem erhaltenen Material wurden am 12. Mai Aussaaten gemacht.

Das Ergebnis war eine sehr reichliche Infektion von *Polygonatum multiflorum* und eine so spärliche auf *Convallaria majalis*, daß keine Aecidien reiften und es nicht möglich war, das Material weiter zu kultivieren. Die einmalige Änderung der Nährpflanze hatte also noch keinen merkbaren Einfluß auf den Pilz ausgeübt.

Es wurde daher 1905 abermals die *Puccinia* aus Aecidien von *Convallaria* herangezogen, die aus der *Puccinia* stammten, welche seit 1892 ausschließlich *Polygonatum* als Aecidienwirt gehabt hatte.

Mittels dieser *Puccinia* erhielt ich 1906 eine starke Infektion von *Polygonatum*, eine schwächere auf *Convallaria majalis* (2.—14. Mai), aber diesmal gelang es, die Aecidien soweit zur Reife zu bringen, daß eine Infektion von *Phalaris* möglich war. Ich erhielt auch Teleuto-

sporen, allerdings spärliche, und werde versuchen, mit diesen künftig die Kultur-Versuche fortzusetzen.

II. Puccinia Poarum Nielsen.

Der von Nielsen (Bot. Tidsskr. 3. R. II, 1877, 26) aufgefundene Zusammenhang zwischen dem Aecidium auf *Tussilago Farfara* L. und der *Puccinia Poarum* auf *Poa*-Arten ist bisher nur von Plowright (Grevillea XI, 52; Brit. Ured. 109) nachgeprüft worden, dem es gelang, aus Aecidiosporen Uredo auf *Poa annua* zu erziehen.

Mit einem reichlichen Aecidienmaterial machte ich am 30. Mai 1906 eine Anzahl Aussaatversuche. Die Aecidiosporen, die sich beim Aufheben der Blätter in einer Glasbüchse in reichlicher Menge gebildet hatten, wurden in Wasser verteilt und mittels des Zerstäubers möglichst gleichmäßig aufgetragen. Die Versuchspflanzen waren *Poa alpina* L., *annua* L., *nemoralis* L., *palustris* L., *pratensis* L., *trivialis* L. Am 13. Juni waren *Poa trivialis* sehr stark, *P. alpina*, *nemoralis* und *pratensis* stark, *P. annua* und *palustris* schwächer infiziert. Das Resultat entspricht den Angaben Nielsen's und weist in *P. alpina* und *palustris* noch zwei weitere Nährpflanzen nach. Andeutungen hinsichtlich einer Spezialisierung ergeben sich aus den gefundenen Verhältnissen nicht.

III. Puccinia longissima Schröter.

Anfang April 1906 erhielt ich von Herrn H. Diedicke in Erfurt Aecidien auf zwei *Sedum*-Arten, nämlich *S. acre* L. und *S. reflexum* L., die bei Delitzsch gesammelt waren. Von Bubák (Centralbl. f. Bakt. 2, IX, 1902, 126 und 919, s. auch XII, 1904, 419), ist nachgewiesen worden, daß ein Aecidium auf *Sedum acre* L. und *boloniense* Loisl., das man früher für ein *Endophyllum* hielt, mit einer *Puccinia* auf *Koeleria gracilis Pers.* und *K. glauca* DC. in Zusammenhang steht. Ich benutzte die Gelegenheit, um das Vorhandensein dieses Zusammenhangs für den vorliegenden Fall zu prüfen. Mit den Sporen, die sich an den in einer Glasbüchse aufbewahrten Pflanzen noch reichlich bildeten, wurden am 11. April *Koeleria cristata* Pers. und *Koeleria glauca* DC., die zum Zwecke des Versuchs in Töpfe gepflanzt worden waren, besät. Beide Pflanzen wurden reichlich infiziert, auf *K. cristata* waren am 28. April, auf *K. glauca* am 30. April Uredolager vorhanden, und später entstanden auch Teleutosporen. Aecidien, Uredo- und Teleutosporen entsprachen im wesentlichen der in Fischer's Uredineen der Schweiz (1904, p. 248) enthaltenen, teils auf eigenen teils auf Bubak's Beobachtungen beruhenden Beschreibung. Die Angaben Bubak's sind damit bestätigt.

IV. Puccinia Caricis (Schum.) Rebent.

Mit den Formen der *Puccinia Caricis* auf *Carex acutiformis* Ehrh. und *C. vesicaria* L. wurden 1905 einige weitere Versuche gemacht. Das Material hatte Herr O. Jaap bei Triglitz gesammelt. Die Teleutosporen infizierten nur *Urtica dioica* L., nicht *Ribes alpinum* L. (1.—8. Mai). Die Rückinfektion (27. Mai) gelang nur mit der Form auf *Carex acutiformis*, und zwar auf ***Carex acutiformis*** (13. Juni), ***C. acutiformis*** f. ***Kochiana*** DC. (8. Juni) und spärlich auf *C. Pseudocyperus* L. (22. Juni). Das letztere Resultat ist auffällig und bedarf weiterer Prüfung. Pilzfrei blieben *C. vesicaria* L., *riparia* Curt., *stricta* Good. und *caespitosa* L. *Carex riparia* hätte meiner Meinung nach infiziert werden müssen. Ein neben den infizierten Pflanzen stehendes Exemplar zeigte sich später infiziert. Vielleicht hat hier eine Übertragung stattgefunden. Dieser Gegenstand ist weiter zu prüfen.

Die Aussaaten mit dem aus der *Puccinia* von *Carex vesicaria* erhaltenen Aecidium blieben ohne bestimmten Erfolg. Es war mir daher willkommen, die Versuche im Sommer 1906 mit neuem Material auf *Carex vesicaria* wiederholen zu können. Mittels der daraus auf *Urtica* erzogenen Aecidien wurden am 18. Mai auf *Carex vesicaria, riparia, Pseudocyperus* und *acutiformis* Aussaaten gemacht. Am 8. Juli wurde auf ***Carex vesicaria*** eine allerdings nicht sehr reichliche Infektion festgestellt. Die anderen Versuchspflanzen waren pilzfrei geblieben. Damit wäre das erwartete Resultat zu stande gebracht; es bleibt aber auffällig, daß die Infektion auf *C. vesicaria* so spät und so spärlich eintrat.

V. Puccinia albiperidia Arthur.

Herr Prof. Dr. J. C. Arthur in Lafayette, Indiana, sandte mir im April 1904 eine Probe der von ihm unter dem Namen *P. albiperidia* (Journ. of Myc. VIII, 1902, 53) beschriebenen *Puccinia* auf *Carex tetanica* Schkuhr, die ihre Aecidien auf *Ribes Cynosbati* L. bildet, mit dem Ersuchen, damit einen Aussaatversuch auf *Ribes Grossularia* zu machen und den erhaltenen Pilz mit dem einheimischen, auf *R. Grossularia* vorkommenden Aecidium zu vergleichen.

Die Sporen erwiesen sich als ausgezeichnet keimfähig; die Sporidien wurden in der üblichen Weise auf folgende Pflanzen ausgesät: *Ribes Grossularia* L., *rubrum* L., *aureum* Pursh (27. April), *Grossularia* L., *alpinum* L. (6. Mai), *Grossularia* L. (16. Mai). Erfolg trat nur ein bei dem Versuch vom 27. April und zwar auf *Ribes Grossularia* (8. Mai) und *R. aureum* (15. Mai oder etwas früher). Es waren ziemlich viele Infektionsstellen vorhanden, die Menge derselben entsprach aber keineswegs der Reichlichkeit der Keimung der Teleutosporen, und die Entwickelung der Pilzflecken kam nicht weit über das

Spermogonienstadium hinaus, in keinem Falle kam es zur Bildung reifer Aecidien.

Im April 1906 sandte mir Herr Prof. Arthur abermals eine Probe des Pilzes auf *Carex tetanica*. Es wurden damit Aussaaten vorgenommen auf *Ribes Grossularia* und *R. aureum* am 11. April, auf R. *Grossularia*, *R. alpinum* und *R. Cynosbati* am 24. April. Nur auf *Ribes aureum* trat Erfolg ein, es entstanden vom 23. April an Infektionsflecken mit Spermogonien; die spätere Entwickelung war aber auch diesesmal eine langsame und schwache, so daß Aecidien nicht zur Reife kamen. *Ribes Cynosbati* hätte infiziert werden müssen. Aber die Pflanzen waren erst kurz vorher aus der Späth'schen Baumschule bei Berlin angekommen und infolgedessen schlecht im Laube. Dies erklärt wohl den Mißerfolg.

Die Frage nach dem systematischen Verhältnis der *Puccinia albiperidia* zu den in Deutschland auf *Carex* und *Ribes* wirtswechselnd lebenden Pilzen ist nicht leicht zu beantworten, wie überhaupt die Einordnung einer derartigen Pilzgruppe in den Schematismus des Systems ihre Schwierigkeiten hat. Daß *P. albiperidia* von den deutschen Formen biologisch verschieden ist, scheinen meine Versuche trotz ihrer Unvollständigkeit zur Genüge zu zeigen. Die morphologischen Unterschiede gegen die deutschen Pilze sind nicht größer, als die der letzteren untereinander. Die wichtigsten Verhältnisse seien kurz zusammengestellt. Peridienzellen, in ziemlich regelmäßigen Reihen angeordnet, im Längsschnitt rhomboidisch (wie bei den deutschen Formen) mit folgenden Maßen (in μ): Höhe 12—20, Dicke 10—17, längere Diagonale 25—29, kürzere 13—19, Dicke der Außenwand 2,5—5, der Innenwand 2—4. Aecidiosporen 14—16:12—15, Membrandicke $^1/_2$—$^3/_4$, Warzen dicht und äußerst fein, wenig über $^1/_2$ μ Abstand, über den Keimporen fehlend wie bei den deutschen Formen. (Nach Material auf *Ribes Cynosbati*, das Arthur aus Teleutosporen von *Carex gracillima* Schwein. gezogen hatte). Uredosporen oval, 21—22:17—18, Wand 1,5—2 μ braun, Warzenabstand 2 μ, mehrere Keimporen. Teleutosporen 32—48 μ, lang, an der Querwand meist etwas eingeschnürt, obere Zelle 15—20 μ lang, 15—21 dick, länglich oder rund oder in die Breite gezogen, untere 17—30 lang, 11—14 dick, schmal und in den bis 30 μ oder mehr langen Stiel verschmälert, selten bis 18 μ aufgeblasen. Scheitel abgerundet oder etwas gestutzt, Membran hier auf 6—10 μ verdickt. mit deutlichem Keimporus und dunkelbraun, im übrigen dünner und blasser.[1])

[1]) Vgl. die Beschreibungen und Abbildungen der deutschen Arten in Zeitschr. f. Pflanzenkr. II, 1892, 341; IV, 1894, 88; VI, 1896, 327; VIII, 1898, 19 (I., II., V. u. VI. Bericht) und Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 391 (VIII. Bericht).



Arthur hebt als charakteristisch hervor, daß an den Aecidienlagern das Substrat kaum ausgeschwollen sei, und daß die Aecidien weiß oder fast weiß seien und dadurch in ausgeprägtem Gegensatze zu den lebhaft orange gefärbten Aecidien auf anderen *Ribes*-Arten in Nordamerika ständen. Das erstere könnte an der Nährpflanze liegen; auch die deutschen Formen sind in dieser Bezeichnung ziemlich verschieden. Das letztere ist vielleicht eine Folge der künstlichen Kultur des Pilzes, denn Arthur erwähnt nur einen einzigen im Freien gemachten Fund, diesen noch dazu auf einer anderen Art, *Ribes gracile*. Die in meinen Kulturen entstandenen, allerdings nicht zur Reife gelangenden Lager unterschieden sich in der Farbe nicht wesentlich von denen der andern Formen auf den entsprechenden *Ribes*-Arten. Daß die Aecidien auf *R. Grossularia* meist kräftiger in der Farbe sind, dürfte mehr an der Nährpflanze als an dem Pilze liegen. Arthur gibt selbst an, daß *Aecidium albiperidium* trocken von den anderen Aecidien nicht zu unterscheiden sei. Vorbehaltlich einer endgültigen Entscheidung durch direkte Vergleichung lebender Aecidien komme ich also zu dem Schlusse, daß *P. albiperidia* ungefähr von demselben systematischen Range ist, wie die fünf von mir untersuchten deutschen Formen, die unter sich auch nicht ganz gleichwertig sind, und daß sie mit ihnen der Sammelart *P. Ribesii-Caricis* eingereiht werden kann.

VI. Uromyces Alchimillae (Pers.) Lév.

Da meine Aussaatversuche in den Sommern 1903 und 1904 ohne Erfolg geblieben waren, habe ich im Sommer 1905 am 22. Mai abermals Uredosporen des *Uromyces Alchimillae* auf *Alchimilla vulgaris* L. ausgesät und die Pflanze darauf möglichst lange unter der Glasglocke gehalten. Dieses Mal trat Erfolg ein; am 22. Juni waren wenig Uredosporen und viel Teleutosporen vorhanden. Eine Wiederholung des Versuches im Sommer 1906 hatte ein ähnliches Resultat. Zu Infektionsversuchen mit den Teleutosporen hatte ich bislang kein ausreichendes Material. Erfolgreiche Aussaaten mit den Uredosporen sind früher bereits von E. Fischer (Entw. Unters. 1898, S. 5) ausgeführt worden.

VII. Uromyces Dactylidis Otth.

Im XII. Bericht[1]) über meine Kulturversuche (S. 73) habe ich Versuche mit einer von Erfurt stammenden Form des *Uromyces Dactylidis* mitgeteilt, welche ausschließlich *Ranunculus lanuginosus* L., nicht *R. repens* L. und *bulbosus* L. infizierte.

Neue Versuche wurden 1905 mit einem Material gemacht, das Herr O. Jaap in Hamburg bei der Rohlfshagener Kupfermühle in

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkr. XV, 1905.

Holstein gesammelt hatte.[1]) Die am 6. Mai vorgenommene Aussaat ergab am 17. und 23. Mai reichlichen Erfolg auf zwei Exemplaren von ***Ranunculus lanuginosus***; später wurde noch ein spärlicher Erfolg auf *R. bulbosus* erhalten; dagegen blieb ein gleichzeitig besäter *R. repens* völlig ohne Pilzentwicklung.

Im Sommer 1906 hatte ich ein anderes von Herrn Jaap bei Triglitz in der Prignitz gesammeltes Material. Die Aussaat fand am 19. Mai statt auf *Ranunculus auricomus, bulbosus, Ficaria, lanuginosus* und *repens.* Sie hatte am 1. Mai Erfolg auf ***R. bulbosus***, später auch auf ***R. repens.*** Die anderen Arten blieben pilzfrei.

Mittels der Aecidiosporen wurde am 25. Mai eine Rückinfektion auf *Dactylis glomerata* vorgenommen, die am 13. Juni Erfolg brachte. Bei früheren Versuchen war es mir aus unbekannten Gründen nicht gelungen, *Dactylis* zu infizieren.

Nach den gegenwärtig vorliegenden Versuchen lassen sich innerhalb des *Uromyces Dactylidis* mehrere Formen von verschiedenem biologischen Verhalten unterscheiden, nämlich:

1. *Uromyces Bulbosi-Dactylidis.* Aecidien nur auf *Ranunculus bulbosus* L., nach Plowright, Quart. Journ. micr. Science XXV, 1885, 162. Man muß aber die Frage stellen, ob diese Form bei fortgesetzten Versuchen nicht doch auch *R. repens* L. infiziert hätte, so daß sie mit der folgenden identisch wäre.

2. Aecidien auf *R. bulbosus* L. und *R. repens* L., nach Schröter, 50. Jahresb. schles. Gesellsch. 1873, 103 und Beitr. z. Biol. I, 3, 1875, 8, sowie nach Klebahn, XI. und vorl. Bericht.

3. *Uromyces Lanuginosi-Dactylidis.* Aecidien auf *R. lanuginosus* L., nach Klebahn, XII. Bericht. Vielleicht ergeben weitere Versuche die Identität dieser Form mit der folgenden.

4. Aecidien auf *R. lanuginosus* L., spärlicher auf *R. bulbosus* L., nach vorl. Bericht.

5. Aecidien auf *R. acer* L. und *polyanthemos* L., nach Schröter, Beitr. z. Biol. III, 1, 1879, 59, eine oder zwei Formen, deren Verhältnis zu einander und zu den voraufgehenden zu prüfen ist.

VIII. Uromyces Ranunculi-Festucae Jaap.

In seinen Fungi selecti exsiccati hat O. Jaap unter Nr. 91 einen bei Triglitz in der Prignitz auf *Festuca ovina* L. gesammelten *Uromyces* unter dem Namen *Uromyces Ranunculi-Festucae* herausgegeben und denselben in Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLVII, 1905, S. 90 beschrieben. Die in dem Namen ausgedrückte Beziehung zu einem *Ranunculus*-Aecidium ist nur auf das gemeinsame Vorkommen mit einem Aecidium auf *Ranunculus bulbosus* gegründet.

[1]) Jaap, Fung. sel. exs. Ser. 7, Nr. 163.

Ich bin in der Lage, den Zusammenhang durch Versuche bestätigen zu können. Herr Jaap hatte mir das dazu erforderliche Teleutosporenmaterial auf *Festuca ovina* im Herbst 1904 besorgt. Mit den überwinterten Teleutosporen wurden am 6. Mai Aussaaten auf ***Ranunculus bulbosus*** L. vorgenommen. Am 16. Mai traten Spermogonien auf, denen später Aecidien folgten. Als diese reif waren, wurden die Aecidiosporen auf die Blätter von 2 Rasen von ***Festuca ovina*** L. übertragen, die sich in 2 Töpfen befanden (7. Juni). Am 23. Juni war auf beiden Rasen eine zwar spärliche, aber deutliche Uredoinfektion vorhanden. Die Vermutung Jaap's ist damit als richtig erwiesen.

Auch Bubák (Centralbl. f. Bakt. 2, XVI, 1906, 156) hat ein Aecidium auf *Ranunculus bulbosus* als zu einem *Uromyces* auf *Festuca ovina* gehörig nachgewiesen. Bubák bestimmt seinen Pilz als *Uromyces Festucae* Sydow[1]) und erklärt denselben für verschieden von Jaap's *U. Ranunculi-Festucae.* Die angegebenen Gründe scheinen mir nicht entscheidend genug zu sein, doch wage ich jetzt kein Urteil zu äußern, da ich die Pilze Sydow's und Bubák's nicht selbst gesehen habe. Eine genauere Beschreibung des Jaap'schen Pilzes werde ich bei einer späteren Gelegenheit geben.

IX. **Uromyces Scirpi** (Cast.) Lagerh.

Im XII. Bericht über meine Kulturversuche S. 74 wurde gezeigt, daß das bisher nicht beobachtete Aecidium auf *Oenanthe aquatica* Lamarck zu *Uromyces Scirpi* gehört und mit der Form identisch ist, welche *Pastinaca sativa* L. und *Berula angustifolia* Koch infiziert. Um das Ergebnis nachzuprüfen, habe ich am 25. Mai 1905 mit dem aus Aecidien von *Oenanthe* erzogenen Teleutosporenmaterial einen Aussaatversuch gemacht. Am 5. Juni war ***Pastinaca sativa,*** am 8. Juni waren auch ***Oenanthe aquatica*** und ***Berula angustifolia*** infiziert. *Oenanthe fistulosa* L. und *Hippuris vulgaris* L. blieben pilzfrei.

Ein weiterer Versuch wurde mit einem sehr spärlichen Material gemacht, das ich zwischen Döse und Duhnen bei Cuxhaven neben *Sium latifolium* L. gesammelt hatte; derselbe blieb ohne jeden Erfolg.

Ein im Sommer 1906 vorgenommener Versuch mit Material von dem bereits in früheren Berichten erwähnten Standort bei Fort Kugelbake führte zu Ergebnissen, welche den oben angeführten entsprechen. ***Oenanthe aquatica*** wurde sehr reichlich infiziert, außerdem ***Pastinaca sativa*** und ***Berula angustifolia*** schwächer. Den Spermogonien folgten Aecidien. Auf *Hippuris vulgaris* wurde eine verhältnismäßig reichliche Spermogonienbildung erhalten, jedoch kamen keine Aecidien zur Reife. *Sium latifolium* und *Oenanthe fistulosa* blieben pilzfrei.

[1]) Hedwigia XXXIX, 1900, 117.

Bei der Beurteilung von Versuchen wie den vorliegenden, wo es nicht gut möglich ist, die Sporidien direkt und völlig gleichmäßig über die Versuchspflanzen zu verteilen, muß damit gerechnet werden, daß aus nicht kontrollierbaren Gründen eine Infektion, die möglich gewesen wäre, ausbleibt. So infizierte das Material von Kugelbake 1906 *Pastinaca*, wenngleich nicht besonders reichlich, 1904 und 1905 dagegen nicht. Um zu genügend sicheren Schlüssen zu kommen, sind daher wiederholte Versuche notwendig. Alles in allem genommen führen die Versuche zu der Ansicht, daß *Uromyces Scirpi* ein pleophager Pilz ist, der in eine Anzahl teils schärfer teils weniger scharf getrennter Formen zerfällt, die an verschiedenen Standorten verbreitet und zum Teil pleophag, zum Teil wohl auch monophag sind. Die verschiedenen Materialien, die mir nach und nach vorgelegen haben, hatten *Pastinaca sativa*, *Berula angustifolia* und *Oenanthe aquatica* als Hauptwirte und infizierten diese, vielleicht je nach „Gewöhnung", bald stärker bald schwächer. Daneben zeigten sie mehrfach ein schwaches Infektionsvermögen gegen *Hippuris vulgaris* und mitunter Spuren eines solchen gegen *Sium latifolium*.

Nach dem Versuche Dietel's (Hedw. 1890, 149) muß es aber auch Materialien geben, die *Sium* und *Hippuris* leicht infizieren, und die daher wohl besondere biologische Formen sind. Endlich gibt es eine Form, die *Glaux maritima* L. infiziert. Diese dürfte, soweit es sich jetzt beurteilen läßt, wohl am ehesten als eine besondere systematische Einheit aufgefaßt werden müssen (*U. maritimae* Plowr.). Um zu einem endgiltigen Urteil zu kommen, wird man mit diesen letzteren Formen neue Versuche machen müssen; es ist mir aber bisher nicht gelungen, Material derselben zu erhalten.

X. Gymnosporangium tremelloides R. Hartig.

Im XII. Bericht über meine Versuche, S. 80, wurde ein Aecidium auf *Sorbus Aria* erwähnt, das Herr H. Diedicke bei Erfurt gesammelt hatte. Da die Aussaatversuche mit den Aecidiosporen auf *Juniperus*-Arten ohne Erfolg geblieben waren, bat ich Herrn Diedicke, am Fundorte nach Teleutosporen auf *Juniperus* zu suchen. Infolge dessen sandte mir Herr Diedicke im Mai 1905 mehrere Teile stärkerer Zweige von *Juniperus communis*, auf denen sich breit ausgedehnte Lager von Teleutosporen befanden, die nach dem Befeuchten zu großen muschelförmigen Massen aufquollen und als zu *Gymnosporangium tremelloides* gehörig bezeichnet werden mußten. Am 15. Mai wurden mit diesem Material Aussaaten vorgenommen, und zwar auf folgenden Pflanzen: *Amelanchier canadensis* Torr. et Gr., *A. vulgaris* Moench, *Crataegus Oxyacantha* L., *Cydonia vulgaris* Pers., *Mespilus germanica* L., *Pirus communis*, *Pirus Malus* L., *Sorbus Aria* Crantz, *S. aucuparia* L., *S. tor-*

minalis Crantz. Der Erfolg trat auffallend später ein, als es bei andern *Gymnosporangium*-Arten der Fall ist. Erst am 30. Mai wurden Anfänge von Spermogonien sichtbar, und zwar auf ***Sorbus Aria*** Crantz, am 5. Juni wurden auch auf *Sorbus torminalis* Crantz Anfänge einer Infektion bemerkbar. Alle andern Pflanzen blieben dauernd pilzfrei. Die Infektionsstellen auf *Sorbus torminalis* gingen bald unter Vertrocknen zu Grunde. Die auf *Sorbus Aria* dagegen entwickelten sich langsam weiter, sie schwollen später auf der Blattunterseite sehr stark auf und brachten im September reife Aecidien mit Sporen, die nun am 8. September abermals zu Infektionsversuchen auf *Juniperus communis* und *hibernica* verwandt wurden.

Da auch diese Versuche auf *Juniperus* ohne Erfolg blieben, erbat ich mir abermals Material von Herrn Diedicke und wiederholte damit die Versuche. Auf ***Sorbus Aria*** wurde eine reichliche Aecidienbildung erhalten. *Pirus Malus* und *Aronia rotundifolia*, die gleichzeitig besät worden waren, blieben ohne Infektion, ebenso *Sorbus torminalis,* auf der im vorigen Jahre wenigstens Spermogonien entstanden waren. Die Rückinfektion wurde später auf den inzwischen besser angewachsenen *Juniperus*-Pflanzen wiederholt. Zu dem Zwecke wurden die Sporen gesammelt, in Wasser verteilt und mittels des Zerstäubers aufgetragen. Die Pflanzen blieben darauf einige Tage unter Glasglocken. Der Erfolg bleibt abzuwarten.

Auch das Ergebnis der Infektion auf *Sorbus Aria* charakterisiert den Pilz als *Gymnosporangium tremelloides.* Es ist aber besonders darauf hinzuweisen, daß bei zweimaliger Ausführung der Versuche *Pirus Malus* ohne Spur einer Infektion blieb. Zu demselben Resultat ist früher bereits E. Fischer gelangt (Bull. herb. Boiss. VI, 1898, 16; Entwickl. Unters. S. 85). Nun soll aber nach Rostrup (Meddel. bot. Foren. Kjöbenhavn II, 1888, 88) und besonders nach Nawaschin (Scripta botan. Horti Petrop. 1888, 177) die auf *Pirus Malus* vorkommende *Roestelia* vom Typus der *penicillata* gleichfalls zu *Gymnosporangium tremelloides* gehören. Man kann also kaum zweifeln, daß den letztgenannten Forschern eine andere, morphologisch übereinstimmende, aber biologisch verschiedene Pilzform vorgelegen hat, die jetzt genauer untersucht und mit der hier behandelten Form verglichen werden sollte. Die beiden Formen dürften sich vorbehaltlich der Richtigkeit der hier vorgetragenen Ansicht, am einfachsten durch die Bezeichnungen *G. Ariae-tremelloides* und *G. Mali-tremelloides* unterscheiden lassen. Die eigentümlichen Befunde, zu denen Rathay (Österr. Bot. Zeitschr. XXX, 1880, 241; Denkschr. Akad. Wien XVI, 1883, 21) und Peyritsch (nach Magnus, Naturw.-med. Verein Innsbruck XXI, 1892/93) gekommen sind, erklären sich wohl durch un-

genügende Sonderung der in Betracht kommenden Pilze. Vgl. Klebahn, Wirtswechs. Rostpilze S. 348.

XI. Phragmidium Rubi (Pers.) Wint.

Über das Vorkommen der *Phragmidium*-Arten *Phr. Rubi* (Pers.) Wint. und *Phr. violaceum* (Schultz) Wint. auf den verschiedenen *Rubus*-Arten liegen in der Literatur bisher nur sehr spärliche und unbestimmte Angaben vor; über eine etwaige Spezialisierung dieser Pilze in Bezug auf die *Rubus*-Arten ist noch fast gar nichts bekannt. Kulturversuche sind mit denselben bisher anscheinend überhaupt noch nicht ausgeführt worden. Der Grund dafür liegt jedenfalls zum großen Teil darin, daß die Mykologen in der Regel nicht gleichzeitig Kenner der zahlreichen, schwer unterscheidbaren *Rubus*-Arten sind.

Wenn ich im folgenden in der Lage bin, einen, wenn auch vorläufig nur kleinen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke zu liefern, so verdanke ich dies wesentlich dem Umstande, daß sich durch die Bemühungen des Herrn F. Erichsen, der die *Rubi* der Umgegend von Hamburg eingehend studiert hat,[1]) eine Sammlung gut bestimmter Brombeeren im Botanischen Garten zu Hamburg befindet, von denen ich für die Versuchszwecke Stecklinge entnehmen konnte.

Von Herrn O. Jaap hatte ich aus Triglitz in der Prignitz Teleutosporenmaterial von *Phragmidium Rubi* auf *Rubus nemorosus* erhalten. Das Material wurde in Gazesäcken überwintert. Zum Zwecke der Impfung wurden die Blätter in Wasser eingeweicht, bis zum folgenden Tage feucht gehalten und die Sporen dann mit einem steifhaarigen Pinsel (Schablonen-Pinsel) abgebürstet und in Wasser verteilt. Nach dieser Vorbereitung lassen sich dieselben mit Hilfe eines Zerstäubers sehr gleichmäßig über die Blätter der Versuchspflanzen verteilen. Es gelangten dabei sowohl ungekeimte Teleutosporen wie etwa bereits gebildete Promycelien und Sporidien auf die Blätter der Versuchspflanzen, und es waren somit die für die Infektion und für die Vergleichung der Resultate geeignetsten Bedingungen gegeben.

Die Aussaat fand auf folgenden *Rubus*-Arten statt: Am 19. April auf *Rubus badius* Focke, *Bellardii* Weihe et Nees, *caesius* L., *egregius* Focke, *mucronatus* Boreau, *platyphyllos* C. Koch, *rudis* W. et N. Am 8. Mai auf dieselben und außerdem auf *Rubus Arrhenii* Lange, *centiformis* Frid. et Gel., *dissimulans* Lindeberg, *holsaticus* Erichsen, *hypomalacus* Focke, *macrophyllus* W. et N., *nemorosus* Hayne, *oreogiton* Focke (subspec. *ruber* Focke), *pyramidalis* Kaltenbach, *sciaphilus* J. Lange, *serrulatus* Lindeberg, *silvaticus* W. et N., *Sprengelii* Weihe.

---

[1]) Vgl. F. Erichsen, Brombeeren der Umgegend von Hamburg. Verh. naturwiss. Verein Hamburg VIII, 1900, 5—65.



Der Erfolg (Spermogonien und Caeoma-Aecidien) war folgender:

Rubus Arrhenii 30. Mai, eine Stelle, die nicht reift.

Rubus caesius 30. April, reichlich infiziert, Lager gut reifend.

Rubus centiformis 22. Mai, 13 Stellen, sich ziemlich gut entwickelnd.

Rubus nemorosus, 22. Mai, infiziert, aber die Pflanze war kümmerlich und ging ein.

Rubus oreogiton, subspec. *ruber,* 22. Mai, 70 Stellen.

Rubus sciaphilus, 30. Mai, eine Stelle, nicht reifend.

Rubus serrulatus, 22. Mai, 24 Stellen.

Rubus holsaticus starb vor Beendigung des Versuches ab. Die übrigen Arten blieben pilzfrei.

Durch Übertragen der Aecidiosporen auf gesunde *Rubus*-Blätter gelang es, Uredobildung hervorzurufen. Dieser Versuch wurde mit Erfolg auf *R. centiformis*, *oreogiton* und *serrulatus* ausgeführt.

An den vorstehenden Versuchsresultaten ist zunächst bemerkenswert, daß, obgleich die meisten *Rubus*-Arten einander außerordentlich ähnlich sind, sodaß nur eine längere und eingehende Beschäftigung mit denselben ihre Unterscheidung ermöglicht, doch der Pilz dieselben nicht alle befällt, sondern eine ganz bestimmte Auswahl trifft.

Es ist dann weiter beachtenswert, daß diese Auswahl sich sehr eng an die systematische Verwandtschaft anzuschließen scheint. Die Arten *caesius, centiformis, nemorosus, oreogiton* und *serrulatus,* die eine reichlichere Infektion zeigten, gehören der Gruppe der *Corylifolii* an und sind zum Teil vielleicht Kreuzungen, in denen *R. caesius* die eine Elternpflanze ist. *R. caesius* wird auch wohl als Vertreter einer selbständigen Gruppe angesehen, die sich aber den *Corylifolii* nahe anschließt. Die beiden Arten *Arrhenii* und *sciaphilus* gehören andern Gruppen an, nämlich den *Sprengeliani* und den *Villicaules.* Es war aber auf beiden nur eine Infektionsstelle, von denen keine reifte. Von den übrigen hier zu Versuchen herangezogenen Arten, auf denen kein Erfolg eintrat, gehört nur noch *R. dissimulans* der Gruppe der *Corylifolii* an. Auf diese Art wird bei künftigen Versuchen besonders zu achten sein. Trotz dieser Ausnahme kann man sagen, daß das geprüfte Material von *Phragmidium Rubi* eine Pilzform darstellt, die eine spezielle Anpassung an die Gruppen der *Corylifolii* besitzt, und es entsteht nun natürlich die Frage, ob auch die andern Gruppen speziell an sie angepaßte Schmarotzer haben, die umgekehrt ein ähnliches Verhalten zeigen, und inwieweit sich diese Erscheinungen bei *Phragmidium violaceum* wiederholen.

Die durch die Versuche erhaltenen Caeoma-Aecidien gaben eine willkommene Gelegenheit, eine genauere morphologische Untersuchung vorzunehmen. Die Spermogonien bilden kleine Gruppen auf der Blatt-

oberseite; sie entstehen zwischen Epidermis und Cuticula und bleiben von der letzteren bedeckt; sie sind flach halbkugelig oder kegelförmig über fast flachem Grunde, 75—100 μ breit, ca. 40 μ hoch. Die Hyphen des Hymeniums neigen etwas kegelförmig zusammen.

Die Caeomalager stehen auf der Blattunterseite in einem engen Kreise um die Stelle herum, wo sich oben die Spermogonien befinden. Ihre Größe erreicht etwa ½ mm. Sie sind von den Resten der Epidermis und von weiten gekrümmten Paraphysen, aber nicht von einer Peridie umgeben. Die Sporen entstehen in Ketten mit deutlichen Zwischenzellen, ihre Größe beträgt 20—25 : 15—18 μ, ihre Gestalt ist mehr oder weniger ellipsoidisch oder eiförmig. Die Membran ist farblos, 1—1,5 μ dick und außen mit verschieden gestalteten, meist länglichen, großen, aber sehr flachen und daher nicht ganz leicht sichtbaren Warzen besetzt. Die Größe der Warzen beträgt 2—7 : 1—2,5 μ (Abbild. 1). Die Paraphysen sind 45 bis 50 μ lang und 8—11 μ dick.

Die vorliegenden Caeoma-Aecidien dürften denjenigen entsprechen, die Ed. Fischer (Ured. Schweiz S. 418) auf *Rubus caesius* angibt, und von den daselbst erwähnten auf *R. saxatilis* verschieden sein.

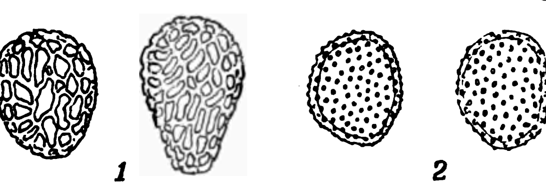
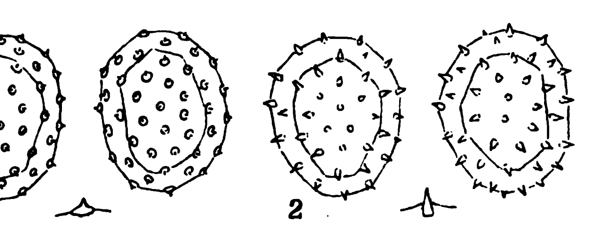
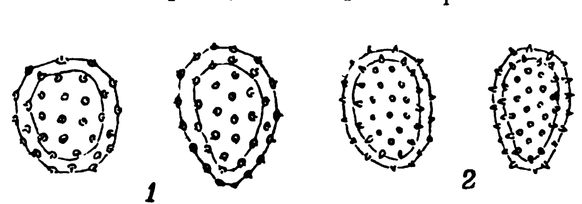


Abb. 1. *Phragmidium Rubi.*
1 Caeomasporen, 2 Uredosporen. $\frac{824}{1}$



Abbild. 2. *Phragmidium violaceum.*
1 Caeomasporen, 2 Uredosporen. $\frac{824}{1}$



Abbild. 3. *Phragmidium Rubi Idaei.*
1 Caeomasporen, 2 Uredosporen. $\frac{824}{1}$

Die Uredosporen (Abbild. 1) sind durch ihre dünnere Wand (1—1,5 μ) und die nicht sehr locker stehenden Warzen (Abstand 1,5 bis 2 μ) leicht von denen des *Phr. violaceum* (mit 3—4 μ dicker Wand und 4—5 μ entfernten Warzen) zu unterscheiden, wie ich schon früher (Abh. nat. Verein Bremen XI [1890], 334) hervorgehoben habe. Bei dieser letzteren Art stimmen die Caeomasporen und die Uredosporen

fast vollkommen überein. Untersuchung mit den besten Hilfsmitteln (Apochr. 2,0, Apert. 1,40) zeigt aber, daß die Warzen der Caeomasporen linsenförmige Scheibchen mit Stachelspitze, die der Uredosporen kegelförmige Stacheln sind (Abbild. 2). Von den Teleutosporen beider Arten gibt Fischer (Ured. Schweiz 417, 418) charakteristische Abbildungen. Zur Vergleichung sind auch die Caeoma- und Uredosporen des *Phragmidium Rubi Idaei* dargestellt worden (Abbild. 3).

XII. **Phragmidium Rubi Idaei** (Pers.) Karst.

Über den Zusammenhang des Caeoma-Aecidiums von *Phragmidium Rubi Idaei* mit den Uredo- und Teleutosporen liegen Beobachtungen von Rathay[1]) vor; Infektionsversuche sind jedoch meines Wissens bisher nicht ausgeführt worden. Ich erhielt im Herbst 1905 Teleutosporen des Pilzes von Herrn O. Jaap aus Triglitz in der Prignitz. Die Überwinterung des Materials und die Aussaat der Sporen fand in derselben Weise statt, wie es oben von *Phragmidium Rubi* beschrieben ist. Die Aussaat wurde nur auf *Rubus Idaeus* L. vorgenommen, und zwar am 21. April. Am 2. Mai zeigten sich Infektionsflecken, auf denen Spermogonien und später Caeoma-Aecidien sichtbar wurden. Mit den Caeomasporen wurden am 22. Mai gesunde Blätter besät. Am 12. Juni waren Uredolager entstanden.

Nach dem in Kultur erhaltenen Material sind die beigegebenen Abbildungen der Caeoma- und Uredosporen gezeichnet worden. (Abbild. 3.)

XIII. **Triphragmium Ulmariae** (Schum.) Lk.

Die im voraufgehenden erwähnte Arbeit von Rathay enthält auch über *Triphragmium Ulmariae* einige Angaben. Versuche sind mit diesem Pilze bisher nur in geringer Zahl angestellt worden. Über eine erfolgreiche Aussaat der aecidienartigen primären Uredo, durch welche die secundäre Uredo erhalten wurde, habe ich selbst in meinem IV. Bericht[2]) (S. 327) eine Mitteilung gemacht, und ähnliches berichtet Arthur in Bot. Gaz. 1900, 271 in Bezug auf die amerikanische Form auf *Ulmaria rubra* Hill. Dagegen ist noch nicht experimentell gezeigt worden, daß die primäre Uredo durch Infektion mittels der Sporidien der Teleutosporen entsteht. Dies konnte ich durch Versuche im Sommer 1906 nachweisen. Das dazu verwendete Teleutosporenmaterial hatte Herr O. Jaap bei Triglitz in der Prignitz gesammelt. Das Material wurde in derselben Weise behandelt und ausgesät, wie es von *Phragmidium Rubi* angegeben ist. Die am

[1]) Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXXI, 1881, 11.

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. V, 1895.



21. April vorgenommene Aussaat auf *Ulmaria palustris* Moench (*Spiraea Ulmaria* L.) hatte vom 7. Mai an reichlichen Erfolg. Die Entwicklung des Pilzes fand in durchaus typischer Weise statt. Es bildeten sich namentlich auch die großen, längs der Rippen sich ausdehnenden Lager. Die Sporen dieser primären Lager wurden später auf gesunde Blätter übertragen und riefen sekundäre Uredolager hervor.

XIV. **Ochropsora Sorbi** (Oud.) Dietel.

Um *Anemone nemorosa* L., mittels *Ochropsora Sorbi* (Oud.) Dietel zu infizieren,[1]) hatte ich bereits im Herbst 1903 eine Anzahl ausgegrabener Anemonenrhizome auf den Knospen mit Sporidien der *Ochropsora* bepinselt und die Rhizome dann eingepflanzt.[2]) Diese ersten Versuche führten, wenigstens im Sommer 1904, zu keinem Resultat. Im Herbst 1904 wurden die Infektionsversuche wiederholt. Es wurden Anemonen verwendet, die bereits in Töpfen festgewurzelt waren; es waren zum Teil dieselben Pflanzen, die schon im Herbst 1903 zu Versuchen gedient hatten. Die Rhizome wurden durch längeres Spritzen mit einem kräftigen Wasserstrahl aus der Wasserleitung freigelegt, so daß die Wurzeln in dem darunter befindlichen Erdreich verblieben und nicht gestört wurden, und dann die Knospen mit Sporidien bepinselt. Letztere waren, wie bereits früher mitgeteilt, in der Weise erhalten worden, daß die pilzbehafteten *Sorbus*-Blätter einen oder mehrere Tage in einer Glasbüchse recht feucht gehalten und dann mit wenig Wasser abgepinselt wurden.

Es wurden in dieser Weise drei Töpfe Anemonen mittels der *Ochropsora* von *Sorbus aucuparia* infiziert. Diesesmal hatte die Impfung Erfolg, wenn auch nur einen verhältnismäßig spärlichen; in Topf 1 waren im Mai 1905 4 Triebe infiziert, 15 nicht; in Topf 2 war 1 infizierter Trieb neben 9 gesund gebliebenen; in Topf 3 war von 12 Trieben keiner befallen. Auf Grund dieses Versuchs kann behauptet werden, daß die Infektion der Anemonen im Herbst an den Triebspitzen der Rhizome stattfindet, und daß dieselbe bereits im folgenden Frühjahr zu einem Resultat führen kann.

Ferner fanden sich im Mai 1905 drei Töpfe mit Anemonen vor, die im Herbst 1903 mittels Sporidien des Pilzes von *Sorbus torminalis* geimpft worden waren. Wie schon bemerkt, hatte sich auf diesen im Frühjahr 1904 keine Spur von Infektion gezeigt. In meinen Notizen findet sich keine Angabe darüber, daß ich die Impfung dieser Pflanzen wiederholt hätte. Auch schreibt mir Herr Diedicke, von dem allein ich den Pilz auf *Sorbus torminalis* hätte erhalten können,

[1]) Vgl. hierzu Tranzschel in den Arbeiten des bot. Museums der K. Akad. d. Wiss. in St. Petersburg II, 1904, S. 17 (4).

[2]) Klebahn, Wirtswechs. Rostpilze S. 358.

daß er mir im Herbst 1904 kein Material geschickt habe. Da sich nun unter diesen Pflanzen 3 infizierte Triebe (1 in Topf 1, 2 in Topf 3) neben 50 gesunden fanden, so scheint zu folgen, daß sich die Wirkung der Infektion nicht immer gleich im folgenden Sommer zeigt, sondern daß das Mycel unter Umständen eine längere Zeit braucht, um soweit zu erstarken, daß deformierte, pilzdurchwucherte Triebe entstehen. Da meine Versuche aber zur Beantwortung dieser besonderen Frage von vornherein nicht angelegt und in Bezug auf dieselbe nicht genau genug durchgeführt worden sind, so ist eine weitere Untersuchung dieses Gegenstandes wünschenswert.

Das erhaltene Aecidienmaterial und ein paar andere Proben dienten zu Rückinfektionsversuchen, und dabei wurde zugleich auf die Frage einer etwaigen Spezialisierung des Pilzes Rücksicht genommen. Mittels der Aecidien aus beiden oben besprochenen Versuchsreihen wurden am 18. Mai *Sorbus torminalis* und *S. aucuparia* besät, und es wurde in beiden Fällen auf *Sorbus torminalis* bereits am 13. Juni ein reichlicher, auf *S. aucuparia* erst am 23. Juni ein weniger reichlicher Erfolg konstatiert.

Eine von Herrn Diedicke am Standort der *Ochropsora* auf *Sorbus torminalis* bei Erfurt gesammelte Probe des Aecidiums brachte nach der am 18. Mai vorgenommenen Aussaat am 5. Juni Erfolg auf *Sorbus torminalis*, *S. aucuparia* und *Pirus Malus*. Eine zweite bei Erfurt an einem nicht genauer untersuchten Standort gesammelte Probe brachte Erfolg auf *Sorbus torminalis* und *Pirus Malus*. Eine dritte Probe, aus dem Gehölze bei Niendorf bei Hamburg, in welchem *Sorbus aucuparia* mit *Ochropsora*, aber nicht *S. torminalis* vorkommt, infizierte *Sorbus torminalis* und *S. aucuparia*.

Aruncus silvester, mit diesen Materialien besät, blieb pilzfrei.

Im Frühjahr 1906 entwickelte sich in den infizierten Töpfen abermals das *Aecidium leucospermum*. Das vorhandene Material wurde wiederum zu Aussaaten verwendet, und zwar auf *Sorbus aucuparia*, *S. torminalis*, *S. Aria* und *Pirus Malus*. Es gelang, sämtliche Versuchspflanzen zu infizieren. Die Infektion von *Sorbus aucuparia*, *S. torminalis* und *S. Aria* mit demselben Pilzmaterial ist inzwischen auch von E. Fischer (Ber. Schweiz. Botan. Gesellsch. XV, 1905) gezeigt worden. Ferner hat Fischer *Sorbus scandica* infiziert. *Pirus Malus* wurde nicht geprüft. *Aruncus silvester* blieb pilzfrei.

Es lassen sich demnach gegenwärtig folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Infektion von ***Anemone nemorosa*** L. mit *Aecidium leucospermum* DC. findet im Herbst nach dem Verschwinden der Laubblätter an den Knospen statt, die sich für die nächstjährige Vegetation an den Rhizomen bilden, und zwar mittels der Sporidien, die von den mit *Ochropsora Sorbi* befallenen *Sorbus*- oder *Pirus*-Blätter in den



Erdboden gelangen. Das Eindringen der Keimschläuche und das Heranwachsen des Mycels zu verfolgen, muß jedoch noch die Aufgabe einer besonderen Untersuchung sein.

2. Nährpflanzen des Uredo- und Teleutosporenpilzes sind ***Sorbus aucuparia*** L., ***S. torminalis*** Crantz, ***S. Aria*** Crantz, *S. scandica* Fr. und ***Pirus Malus*** L. [1])

3. Zwischen den Formen des Pilzes auf diesen Nährpflanzen ist eine Spezialisierung nicht nachweisbar.

4. Dagegen dürfte der von einigen Autoren auf *Aruncus silvester* Kosteletzky (*Spiraea Aruncus* L.) angegebene Pilz einer anderen, mindestens biologischen Art angehören, wie auch Fischer hervorhebt.

Der Nachweis von *Sorbus Aria* als Nährpflanze der *Ochropsora Sorbi* erinnert daran, daß sich bei verschiedenen älteren Autoren ein Pilz unter dem Speziesnamen *Ariae* findet, und zwar zuerst in Schleicher, Catalogus plantarum in Helvetia cis- et transalpina sponte nascentium 1815 [2]) als nomen nudum *Uredo Ariae*, dann mit Beschreibung versehen unter demselben Namen in Secretan's Mycographie Suisse III, S. 497, 1833, dann als *Melampsora Ariae* in Fuckel's Symbolae, S. 45 (1869) und bei einigen späteren Autoren. Es entsteht nun die Frage, ob es auf Grund des Anciennitätsprinzips notwendig ist, den Speciesnamen *Ariae* wieder auszugraben. Im Interesse einer vernünftigen Benennung des Pilzes, für den wegen seiner Pleophagie *Ochropsora Sorbi* eine viel passendere Bezeichnung ist als die sonst erforderliche Verbindung *Ochropsora Ariae*, sollte es vermieden werden, wenn irgend angängig. Nun sind sowohl die Diagnose von Secretan wie die von Fuckel durch die darin enthaltene Farbenangabe irreführend und aus diesem Grunde m. E. nicht geeignet, eine Priorität darauf zu gründen [3]). Man sollte also den Namen *Ochropsora Sorbi* beibehalten.

[1]) Auf *Pirus Malus* hat meines Wissens zuerst Vestergren, Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 22, afd. III, S. 6 die *Ochropsora* nachgewiesen.

[2]) 3. Auflage. Gewöhnlich wird die 4. Aufl. 1821 zitiert. Die 1. erschien 1800, die 2. 1807. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. E. Fischer in Bern, dem die 1. und 3, nicht die 2. und 4. Auflage zugänglich waren.

[3]) Die Diagnose bei Secretan lautet: Cette espèce s'établit sur la face inférieure de la feuille, au milieu du coton blanc dont elle est chargée. C'est une petite masse convexe; d'abord jaunâtre; plus développé elle se montre composée de grains noirpurpurins; assez semblable à une tres petite fraise. Le diamètre des plus grands indivividus approche de 1 l.; quelques-uns sont confluents. Cet Urédo perce la feuille d'outre en outre et paraît sur la face supérieure, de couleur purpurin noirâtre; plus ou moins lisse.

Die Diagnose von Fuckel lautet: Fungus stylosporiferus. Acervulis gregariis, sparsis, hypophyllis, hemisphaericis, sordide flavis; stylosporis globosis, in hypha clavata ortis, demum liberis, episporio pallide flavo, spinuloso, 24 μ diametr. Fungus teleutosporiferus. Acervulis sub foliorum paginae inferioris tomento nidulantibus, nudo oculo vix discernibilibus; teleutosporis dense verticaliter dispositis, oblongo-subclavatis, oblique pedicellatis, fuscis, 36 Mik long., 8 Mik. crass.

XV. Coleosporium Campanulae rapunculoidis Kleb.

Die Zugehörigkeit der auf *Campanula rapunculoides* L. lebenden Form des *Coleosporium Campanulae* (Pers.) Lév., die, wie Versuche mit den Uredosporen ergeben haben, biologisch von den auf andern *Campanula*-Arten lebenden Formen verschieden ist, zu einem Kiefernnadel-Aecidium ist bisher auf experimentellem Wege nicht gezeigt worden, wenngleich sie nach dem Verhalten der übrigen *Coleosporium*-Arten, insbesondere dem des *Coleosporium Campanulae Trachelii* Kleb., für das E. Fischer (Bull. soc. bot. France 41, 1894, S. CLXXI; Entw. Untersuch. 1898, 105) den Zusammenhang bewiesen hat, sowie nach Beobachtungen Rostrup's (Bot. Tidsskr. XIX, 1894, 38) sehr wahrscheinlich war. Ich bin jetzt in der Lage, über Infektionsversuche zu berichten, die in beiden Richtungen erfolgreich waren.

Im September 1904 wurden in einer Gärtnerei auf Hoheluft bei Hamburg Blätter von *Campanula rapunculoides* gesammelt, die stark von *Coleosporium* befallen waren. Die mit Teleutosporen bedeckten Teile wurden auf nassem Löschpapier ausgebreitet, sodaß die Blattoberseite dem nassen Papier anlag, und dann in große, geschlossene, mit nassem Löschpapier ausgekleidete Glasbüchsen gelegt. Nachdem sich am folgenden Tage deutliche Überzüge von Sporidien auf den Teleutosporen gebildet hatten, wurden die Blattstücke samt dem Löschpapier auf Drahtnetz so über zwei jungen Kiefern (***Pinus silvestris*** L.) ausgebreitet, daß die abfallenden Sporidien auf die Kiefernnadeln fallen mußten. Die Pflanzen wurden dann mehrere Tage mit Glasglocken, die innen teilweise mit nassem Fließpapier ausgekleidet waren, bedeckt, um die Blätter feucht zu halten und die Weiterbildung und Keimung der Sporidien zu fördern. Später standen die Kiefern zunächst ohne Glocke im Kalthause, dann kamen sie ins Freie. Am 15. Mai 1905 zeigten sich beide Kiefern infiziert. Die eine hatte gelitten und ging bald ein, einige Nadeln trugen aber Aecidien. Die andere, die sonst völlig gesund geblieben war, trug zahlreiche kräftige Aecidien auf den Nadeln.

Die jetzt leicht in Menge zu gewinnenden Aecidiosporen wurden verwendet, um den Kreis der Wirte der vorliegenden Form genauer, als es bisher geschehen war, festzustellen. Die Aussaaten wurden teils am 20. Mai, teils am 10. Juni vorgenommen und brachten folgendes Ergebnis: Es zeigten sich infiziert:

Campanula

bononiensis L. mäßig nach 15 Tagen,
glomerata L. schwach nach 15 Tagen,
glomerata f. ***dahurica*** hort. mäßig nach 15 Tagen,
lamiifolia Bieb. (*alliariaefolia* Willd.) spärlich nach 15 Tagen,

Campanula

latifolia L. schwach nach 15 Tagen,

nobilis Lindl. (*punctata* Lam.) mäßig nach 12 Tagen,

rapunculoides L. reichlich nach 10 Tagen;

Phyteuma

spicatum L. reichlich nach 12 Tagen.

Der Versuch auf *Phyteuma spicatum*, zuerst am 20. Mai vorgenommen, wurde am 10. Juni mit demselben Erfolge wiederholt.

Ohne Erfolg blieb die Aussaat auf folgenden Pflanzen: *Campanula carpathica* Jacq.. *medium* L., *patula* L., *persicifolia* L., *rotundifolia* L., *Trachelium* L., *Phyteuma canescens* Waldst. et Kit., *Phyteuma orbiculare* L., *Wahlenbergia hederacea* L., *Codonopsis ovata* Benth., *Adenophora liliifolia* Ledeb. (*communis* Fisch.), *Platycodon grandiflorum* A. DC., *Jasione montana* Reichenb.

An den vorliegenden Ergebnissen ist neu die Feststellung der Empfänglichkeit von *Campanula lamiifolia, latifolia, nobilis* und namentlich von *Phyteuma spicatum* gegen diese Pilzform. Die Versuche sind völlig zuverlässig, weil gleichzeitig mit keiner andern *Coleosporium*-Form experimentiert wurde.

Das Ausbleiben des Erfolges auf *Campanula Trachelium* einerseits und auf *C. rotundifolia* anderseits trotz des reichlich vorhandenen und, nach den wohlgelungenen Impfungen zu schließen, leicht keimenden Infektionsmaterials spricht im Sinne der Verschiedenheit der drei bisher als *Col. Campanulae Trachelii, rapunculoidis* und *rotundifoliae* unterschiedenen Formen, obgleich es sehr merkwürdig ist, daß mehrere der Nährpflanzen von allen drei Pilzen oder von zwei derselben gleichzeitig befallen werden. Die Erscheinung hat übrigens unter den Pilzen der Gruppe *Puccinia Ribesii-Caricis* und auch sonst Analogien. Man vergleiche zu den vorstehenden Resultaten die Zusammenstellung im XII. Bericht, in der übrigens durch einen bedauerlichen Druckfehler der Aussaaterfolg des *Col. Campanulae rotundifoliae* auf *Phyteuma spicatum* als — (negativ) bezeichnet ist, während es (vergl. XI. Bericht) +! (reichlich) heißen sollte.

XVI. Cronartium asclepiadeum (Willd.) Fr.

Cronartium asclepiadeum hat sich in den letzten Jahren mehr und mehr als ein sehr merkwürdig pleophager Rostpilz erwiesen. Neben *Vincetoxicum officinale* sind nach und nach *Paeonia*-Arten,[1]) *Nemesia versicolor* E. Mey.[2]), *Verbena teucrioides* Gill. et Hook[3]), *Verbena erinoides* Lam.[3]) und *Impatiens Balsamina* L.[3]) als Pflanzen nachgewiesen wor-

[1]) Géneau de Lamarlière und besonders E. Fischer, siehe Literatur in Klebahn, Wirtswechs. Rostpilze S. 378.

[2]) Klebahn, Kulturversuche X, 136 (32); XI, 21.

[3]) Klebahn, Kulturversuche XII, 84.

den, auf denen sich der Pilz entwickeln kann. Dabei ist besonders bemerkenswert, daß mehrere dieser Pflanzen aus Gegenden stammen, wo die Kiefern fehlen und daher *Cronartium asclepiadeum* gar nicht heimisch sein kann.[1])

Meine eigenen hierauf bezüglichen Versuche sind zum Teil durch die von mir in früheren Publikationen bereits mehrfach zitierten Angaben Dietrich's in seinen „Blicken in die Kryptogamenwelt der Ostseeprovinzen“ [2]) veranlaßt worden. Unter den Pflanzen, die Dietrich daselbst als Wirte eines *Cronartium* aufzählt, habe ich bisher mit *Grammatocarpus volubilis* Presl (*Scyphanthus elegans* Sweet) noch keine bestimmten Ergebnisse erhalten können, weil die aus Samen herangezogenen Pflanzen nie genügend gut wuchsen.

Im Sommer 1906 hatte ich besseren Erfolg. Herr Diedicke hatte mir aus Plauen in Thüringen eine größere Anzahl Proben von *Peridermium* geschickt, die sich bei der Prüfung auf *Vincetoxicum* sämtlich als zu *Cronartium asclepiadeum* gehörig erwiesen. Mit diesem Material wurden am 2. Juni Aussaaten gemacht auf *Grammatocarpus volubilis*, *Verbena teucrioides* und eine Balsamine, die als Samen gewöhnlicher Gartenbalsamine von der Firma Haage und Schmidt in Erfurt bezogen war. Am 20. Juni wurde festgestellt, daß sowohl *Verbena teucrioides* wie *Grammatocarpus volubilis* Uredosporenlager trugen. Später entstanden Teleutosporen. Es ergibt sich also, daß auch der Pilz auf ***Grammatocarpus volubilis*** Presl zu *Cronartium asclepiadeum* gehört. *Grammatocarpus volubilis* ist eine Loasacee aus Chile.

Die Balsaminen wurden nicht infiziert, obgleich ich im vorigen Jahre Infektionen auf Balsaminen erhalten hatte. Es stellte sich später heraus, daß es nicht die gewöhnliche Gartenbalsamine war, sondern eine ähnliche Art mit einfachen Blüten. Hierin dürfte ohne Zweifel der Grund des abweichenden Verhaltens zu suchen sein. Hierzu muß noch bemerkt werden, daß Bubák (Centralbl. f. Bakt. 2, XVI, 1906, 151) mitteilt, daß ihm die Infektion von *Impatiens Balsamina* mißlungen sei. Woran dies liegen kann, vermag ich nicht anzugeben.

XVII. **Peridermium Pini** (Willd.) Kleb.

Infolge von Versuchen, die in der Biologischen Abteilung des K. Gesundheitsamtes ausgeführt worden sind, und die den Zusammenhang des *Peridermium Pini* mit einem *Cronartium* auf *Ribes rubrum*

---

[1]) *Verbena erinoides*: Peru, *V. teucrioides*: Chile, *Nemesia versicolor*: Südafrika. — Auf der südlichen Halbkugel kommen keine *Pinus*-Arten vor (Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. II, 1, S. 71.

[2]) Dietrich, Arch. Naturk. Liv-, Esth- und Kurland. 2 s. I, 1859, S. 287 und 495.



ergeben haben sollen, wurde mir der Gedanke nahegelegt, daß ich in der Annahme, daß *Cronartium Ribicola* Dietr. stets mit *Peridermium Strobi* Kleb. in Verbindung stehe, vielleicht nicht genügend zahlreiche Versuche mit *Peridermium Pini* auf *Ribes*-Arten gemacht hätte. Infolgedessen nahm ich Veranlassung, die folgenden Infektionsversuche auszuführen: 1. *Peridermium Pini* aus einem Gehölz bei Niendorf (Sottorfs Tannen) bei Hamburg am 19. Mai auf *Ribes rubrum* L. (2 Exemplare), *R. alpinum* L., *R. aureum* Pursh, *R. nigrum* L., *R. Grossularia* L. 2. *Peridermium Pini* von Erfurt, von Herrn Diedicke gesammelt, am 9. Juni auf *Ribes rubrum*, *R. alpinum*, *R. Grossularia* und *Vincetoxicum officinale* Moench. 3. *Peridermium Pini* von Triglitz in der Prignitz, von Herrn Jaap gesammelt, auf *Ribes rubrum* (2 Exemplare). *R. aureum*, *R. Grossularia* und *Vincetoxicum officinale*.

In keiner der drei Versuchsreihen trat Erfolg ein.

Aussaatverfahren und Behandlung der Versuchspflanzen waren genau die gleichen, wie bei meinen zahlreichen Versuchen mit *Peridermium Cornui* und *P. Strobi*, wo der Erfolg niemals ausblieb. Wenn es nun auch wohl einen Pilz auf *Pinus silvestris* geben könnte, der mit einem *Cronartium* auf *Ribes* in Verbindung steht, so haben doch die mir vorliegenden Materialien und offenbar zahlreiche andere mit einem *Ribes*-Roste sicher nichts zu tun.

XVIII. **Pucciniastrum Agrimoniae** (DC.) Tranzschel.

Im Sommer 1905 zeigte mir Herr H. Diedicke in Erfurt einen Standort des *Pucciniastrum Agrimoniae* am Steiger bei Erfurt. Da die Teleutosporen des Pilzes bisher nur wenig beobachtet worden sind [1], bat ich Herrn Diedicke, im Winter nach Teleutosporen zu suchen. Die Nachforschung hatte den gewünschten Erfolg. Im Januar 1906 erhielt ich eine Probe, an der mehrfach Teleutosporenlager vorhanden waren; die Mehrzahl der Blätter war allerdings reichlich mit Uredolagern bedeckt. Die Blätter wurden im Freien in Gazesäckchen an einem Busche aufgehängt und verblieben so, jeder Witterung ausgesetzt, bis zum Frühjahr.

Zu Versuchen mit Teleutosporen war das Material zu spärlich; die wenigen Aussaaten, die sich versuchen konnte, auf *Abies pectinata*, *Picea excelsa* und *Larix decidua*, blieben ohne Erfolg.

Dagegen veranlaßte mich einerseits das reichliche Vorhandensein der Überreste der Uredosporen auf den überwinterten Blättern, andererseits der 1905 erhaltene überraschende Erfolg mit den Uredosporen des *Melampsoridium Carpini* (s. unten), eine Aussaat mittels der überwinterten Uredosporen zu versuchen. Die Sporen wurden

[1] Zuerst von Tranzschel (Scripta bot. Horti Petrop. IV, fasc. 3, S. 299—301), später von Dietel (Hedw. 1890, 155).

am 7. Mai mit einem steifen Pinsel von den Blättern abgebürstet, in Wasser verteilt und mit einem Zerstäuber auf die Unterseite der Blätter von *Agrimonia Eupatoria* L. gebracht. Vom 21. Mai an trat eine reichliche Uredoentwicklung auf den Pflanzen ein.

Wenn bei *Melampsoridium Carpini* immerhin wenigstens ein kleiner Zweifel in Bezug auf die Bedeutung der Uredoüberwinterung zulässig ist, so ist im vorliegenden Falle jeder Zweifel ausgeschlossen, daß die den Winter überdauernden Uredosporen den Pilz erhalten. Die infizierten Blätter fallen nicht ab, sondern verwelken und vergehen an Ort und Stelle, und es wäre wunderbar, wenn die daran sitzenden Sporen nicht durch Luftströmungen, Regen und kleine Tiere in genügender Zahl auf die unmittelbar benachbarten jungen Blätter befördert würden. Wie weit außerdem eine Neubildung von Uredolagern während des Winters sowie das, wenn auch noch nicht bekannte, doch wohl sicher vorhandene Aecidium eine Rolle spielen, bedarf weiterer Untersuchung.

XIX. Pucciniastrum Circaeae (Schum.) Spegaz.

Da die Teleutosporenlager des *Pucciniastrum Circaeae* so klein und so wenig gefärbt sind, daß sie dem bloßen Auge nicht sichtbar werden, haben Infektionsversuche mit demselben große Schwierigkeiten. Ich breitete 1905 und 1906 teleutosporentragende Blätter zur Keimung über *Abies pectinata*, *Picea excelsa* und *Larix decidua* aus, erhielt aber keinen Erfolg. (Vgl. XII. Bericht, S. 96). Auch Bubák (Centralbl. f. Bakt. 2, XVI, 158) hat kürzlich Versuche angestellt, die gleichfalls bisher ohne Erfolg blieben.

XX. Pucciniastrum Padi (Kunze et Schm.) Dietel.

Der Nachweis für den zuerst aus meinem Aussaatversuche mit *Pucciniastrum (Thecopsora) Padi* auf jungen Fichtentrieben [1]) erschlossenen Zusammenhang des *Aecidium strobilinum* (Alb. et Schw.) Reess mit diesem *Pucciniastrum* wurde bekanntlich durch v. Tubeuf [2]) erbracht und von E. Fischer [3]) bestätigt.

Der Beweis wurde durch Aussaat der Aecidiosporen auf Blätter von *Prunus Padus* geführt. Die Aussaat der Sporidien auf junge Fichtentriebe bringt zwar eine Infektion hervor, aber derselben folgt in der Regel Absterben der Triebe, und nur in günstigen Fällen gelingt es, spärliche Aecidien zu erhalten.[4]) Es erscheint daher

---

[1]) Klebahn, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 378.

[2]) v. Tubeuf, Centralbl. f. Bact. 2, VI, 1900, 428. Arb. Biol. Abt. K. Gesundheitsamt II, 1901, 164.

[3]) E. Fischer, Schweiz. Bot. Ges. XII, 1902, (8).

[4]) v. Tubeuf, Arb. Biol. Abt. II, 1902, 365. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstw. III, 1903, 41.



wünschenswert, auch die normale Entwicklung des Aecidiums auf Fichtenzapfen experimentell durchzuführen, ein Versuch, dessen Hauptschwierigkeit darin besteht, daß man nicht leicht, wenigstens in hiesiger Gegend, Fichtenblüten in bequem erreichbarer Entfernung und zugleich in erreichbarer Höhe antrifft.

Gelegenheit, solche Infektionsversuche anzustellen, bot sich mir im Frühjahr 1906 dadurch, daß in dem Landgute des Herrn v. Berenberg-Goßler in Niendorf bei Hamburg eine Anzahl nur etwa mannshoher Fichten reichlich blühte. Die Impfung konnte also ohne besondere Hilfsmittel leicht ausgeführt und ebenso der Erfolg kontrolliert werden. Ich brachte eine genügende Menge Teleutosporen zum Keimen, pinselte die Sporidien ab und verteilte sie in Wasser. Die Flüssigkeit wurde dann mit einem Pinsel zwischen die Schuppen der weiblichen Blüten gebracht. Dies fand am 10. Mai statt; es wäre vielleicht zweckmäßiger gewesen, die Impfung noch etwas früher vorzunehmen, da einige Blüten schon reichlich alt zu sein schienen. Im ganzen wurden an 12 Bäumen je eine oder zwei Blüten auf diese Weise behandelt. Über die geimpften Blüten wurden Düten aus Pergamentpapier gezogen, die nach drei Tagen entfernt wurden. Herr Lemmermann, Obergärtner auf dem Landgute, leistete mir bei den Versuchen die erforderliche Hilfe. Als ich die Bäume Ende Juni wieder besichtigte, fand sich ein Zapfen, allerdings nur ein einziger infiziert. Die Infektion war an dem bekannten süßlichen Spermogoniengeruch und an dem reichlichen, deutlich süßschmeckenden Spermatiensafte, der zwischen den Zapfenschuppen hervorquoll, zu erkennen. Da der Pilz in diesem Zustande noch nicht untersucht ist, zog ich es vor, den Zapfen jetzt abzunehmen und ihn nicht, da es der einzige war, den Gefahren preiszugeben, denen er bis zur Reife des Pilzes noch ausgesetzt gewesen wäre.

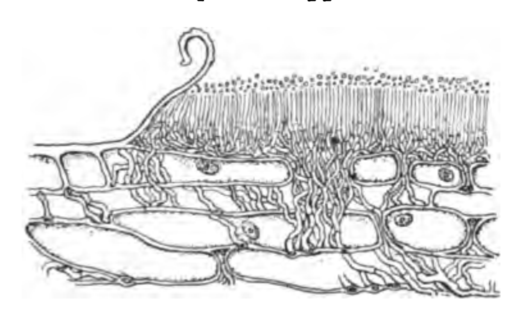


Abbild. 4. Teil einer Zapfenschuppe von *Picea excelsa*, von der Unterseite, mit Spermogonien des *Pucciniastrum Padi (Aecidium strobilinum)*. $\frac{12}{1}$

Der Zapfen wurde in Spiritus konserviert und später untersucht. Es konnten Mycel und Spermogonien auch mikroskopisch nachgewiesen werden. Die Spermogonien bildeten kleinere und größere zu sehr verschiedenartigen Gestalten verbundene oder zusammenfließende flache Krusten (Abbildung 4) auf der Unterseite der Zapfenschuppen, aber nur an den Stellen, die von der zunächst darunter stehenden Schuppe bedeckt sind, nicht da, wo die Schuppen

freiliegen. Die Größe derselben schwankt zwischen 70 μ und 3—4 mm oder darüber.

Was das Mycel betrifft, so kann ich die Angabe von Reess (Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, 105) bestätigen, daß dasselbe nicht nur in den Zapfenschuppen enthalten ist, sondern auch in die Gewebe der Achse und aus diesen in benachbarte Schuppen vordringt, und daß es demnach den ganzen Zapfen zu durchziehen pflegt.



Abbild. 5. Teil eines Längsschnitts durch eine Zapfenschuppe von *Picea excelsa* mit Spermogonien des *Pucciniastrum Padi (Aecidium strobilinum)* $\frac{280}{1}$

Die Hyphen verlaufen intercellular und bilden nicht selten dichte Geflechte, die sich den Membranen anschmiegen. Die in der beigegebenen Abbildung (5) scheinbar das Lumen durchsetzenden Hyphen verlaufen über den betreffenden Zellen, zwischen ihren Zellwänden und den angrenzenden der Nachbarzellen.

Das Hymenium der Spermogonien bildet eine pseudoparenchymatische Schicht, über der sich pallisadenartig aufgerichtete parallele Sterigmen erheben, welche rundliche Spermatien abgliedern. Die das Hymenium bildenden Hyphen brechen zwischen den Epidermiszellen durch und breiten sich zwischen Epidermis und Cuticula aus, die letztere emporhebend und zuletzt sprengend. (Abbild. 5).

XXI. **Melampsoridium Carpini** (Nees) Dietel.

Melampsoridium Carpini scheint in Deutschland nicht zu den häufigen Rostpilzen zu gehören. Im nördlichen und mittleren Deutschland ist dasselbe meines Wissens bisher nicht gefunden worden. In Süddeutschland ist es anscheinend häufiger, auch in der Schweiz kommt es nach E. Fischer (Ured. d. Schweiz 516) vor.

Herr Dr. P. Claußen in Freiburg i. B., dem es gelungen war, den Pilz in der Nähe von Freiburg aufzufinden, war so liebenswürdig, mir im Herbst 1904 reichliches Material desselben zu übersenden. Die Blätter trugen teils ziemlich reichliche Uredolager, teils und erheblich spärlicher daneben die kleinen Teleutosporenlager. Das Material wurde in der üblichen Weise überwintert, und die Teleutosporen erwiesen sich im Mai 1905 als keimfähig, wenn auch nicht als besonders reichlich. Es gelang aber nicht, auf den fünf Pflanzen, die zunächst zu Versuchen herangezogen wurden, nämlich auf *Abies pectinata* Lam. et DC., *Picea excelsa* Lk., *Larix decidua* Mill., *Pinus sil-*

vestris L. und *Carpinus Betulus* L., eine Infektion hervorzurufen, auch nicht bei einer Wiederholung der Versuche im Jahre 1906, so daß die Frage nach der Entwicklungsgeschichte des Pilzes noch offen bleibt.

Dagegen wurde eine interessante Tatsache in Bezug auf die Überwinterung des Pilzes festgestellt. Auf den im Freien in Blumentöpfen überwinterten, jedem Witterungseinflusse ausgesetzt gewesenen *Carpinus*-Blättern fanden sich im Frühjahr Überreste der Uredosporen, die eine so auffällige orangerote Farbe zeigten, daß ich auf den Gedanken kam, dieselben könnten noch lebendig und zur Infektion geeignet sein. Um die Vermutung zu prüfen, verteilte ich diese Sporen am 9. Mai in Wasser und übertrug sie mit einem Zerstäuber auf die eben ausgewachsenen Blätter von *Carpinus Betulus* L. Die Vermutung bestätigte sich; am 22. Mai waren auf den infizierten Blättern überall junge Uredolager vorhanden. Das Experiment lehrt also, daß ein Teil der Uredosporen von *Melampsoridium Carpini*, ohne die Keimfähigkeit einzubüßen, auf den abgefallenen Blättern überwintert, und es ist demnach mindestens sehr wahrscheinlich, daß der Pilz sich ohne die Teleutosporen und ohne Wirtswechsel[1]) vermittels dieser Uredosporen von Jahr zu Jahr erhalten kann.

Man könnte vielleicht auch die spärliche Teleutosporenbildung mit diesen Verhältnissen in Verbindung bringen. Ferner ist die Frage aufzuwerfen, ob der Pilz überhaupt da, wo er in Deutschland auftritt, wirtswechselnd lebt, und ob die Aecidien nicht vielleicht auf einer außerdeutschen Pflanze gesucht werden müssen.

XXII. Melampsora Helioscopiae (Pers.) Cast.

Zu den Angaben Dietel's (Forstl.-naturw. Zeitschr. 1895, Heft 9), der aus Teleutosporen von *Melampsora Helioscopiae* Spermogonien auf *Euphorbia Cyparissias* L. erzogen und im Freien auch das Caeoma beobachtet hat, steht ein Versuch Jacky's (Ber. Schweiz. bot. Gesellsch. IX, 1899, [27]) in Widerspruch, bei welchem infolge der Aussaat desselben Pilzes auf derselben Nährpflanze nach 27 Tagen direkt Uredolager entstanden sein sollen.

Um zur Klärung der Angelegenheit beizutragen, unternahm ich am 25. Mai 1906 einen Aussaatversuch mit Teleutosporen, die ich von Herrn Jaap aus Triglitz erhalten hatte, auf Keimpflanzen

[1]) Und auch ohne Mycoplasma! Herr Eriksson wird freilich noch den Beweis verlangen, daß der auf dem lebenden Baume vorhandene Pilz auch wirklich von den am Boden darunter liegenden toten Blättern herstammt. Vgl. die von Eriksson, Archiv für Botanik, V, 1905, No. 3, S. 3 geäußerten Einwände gegen die Uredoüberwinterung der *Melampsora Allii-Salicis albae*.



von *Euphorbia Helioscopia* L. Die Teleutosporen waren aus unbekannten Gründen nur mangelhaft keimfähig. Trotzdem gelang die Infektion, wenn sie auch nur einen spärlichen Erfolg hatte. Es entstanden drei oder vier Infektionsstellen, auf denen sich Spermogonien und später spärliche Caeomalager entwickelten.

Die Spermogonien sind flach halbkugelig und entstehen unter der Epidermis. Die erhaltenen Caeomalager waren insofern nicht typisch, als die spärlich vorhandenen Sporen nicht in Ketten gebildet waren, sondern sich locker über einem weitlumigen Hymenium befanden, das sich vielleicht unter günstigen Verhältnissen noch zu einem typischen Caeomahymenium ausgebildet hätte. Die Sporen hatten aber den Charakter der *Melampsora*-Caeomasporen; ihre etwa 1,5 μ dicke Membran zeigte in der äußersten Schicht die charakteristische Warzenstruktur mit kaum 1 μ Abstand der feinen Warzen, während die Uredosporen locker gestellte, 1,5—2 μ von einander entfernte Warzen haben.

XVIII. **Melampsora pinitorqua** Rostr. und **Melampsora Larici-Tremulae** Kleb.

Von Hartig (Allg. Forst- u. Jagdzeit. 1885, 316) ist seinerzeit die Frage aufgeworfen worden, ob die Pilze, welche wir gegenwärtig *Melampsora pinitorqua* und *M. Larici-Tremulae* nennen, vielleicht identisch seien. Einige Versuche Hartig's (Lehrb. d. Baumkrankheiten, 2. Aufl. 1889, 139) können in diesem Sinne sprechen. Da die Erfahrungen, auf welche sich die Annahme der Verschiedenheit gründet, keine ganz einwandfreien Beweise liefern, so sind weitere Beiträge zu dieser Frage erwünscht. Ich habe ein paar Aussaaten mit Materialien, die nach den bisherigen Erfahrungen *Larix* infiziert hätten, auf *Pinus silvestris* L. gemacht, ohne daß *Pinus* infiziert wurde (Aussaat am 3. Juni). Die beiden Proben stammten aus der Hake bei Harburg und aus dem Niendörfer Gehölz bei Hamburg. Diese Versuche können aber auch nicht als sichere Beweise gelten, da die Infektion der Kiefer experimentell schwer auszuführen ist. Die Sporidien müssen nämlich auf die zwischen den Nadeln befindlichen Rindenteile gelangen, und zwar in einem Entwicklungsstadium der Triebe, wo die Nadeln noch sehr dicht beisammen stehen. Am einfachsten wäre der Versuch, wenn man aus *Caeoma pinitorquum* A.Br. rein gezüchtete Teleutosporen hätte und diese auf *Larix* prüfen könnte. Es gelingt aber im künstlichen und rein gehaltenen Versuche nur sehr schwer, wie ich wiederholt erfahren mußte, genügende Teleutosporen auf *Populus tremula* zur Reife zu bringen.

XXIV. **Melampsora Larici-epitea** Kleb. (?) auf Kätzchen von *Salix aurita* L.

Gegen Ende August 1905 erhielt ich von Herrn Dr. C. Brick die Uredoform einer *Melampsora* auf Fruchtkätzchen von *Salix aurita* L. mit der Anfrage, ob es sich um eine besondere, nur die Kätzchen bewohnende Spezies handle, da der Pilz auf den Blättern nicht vorhanden sei. Um diese Frage zu beantworten, machte ich Aussaaten auf Blättern von *Salix Capraea* L., *cinerea* L., *cinerea tricolor* und *aurita* L. Diese Aussaaten waren sämtlich erfolgreich; vom 6. September an zeigten nach und nach alle geimpften Blätter Uredolager. Der Pilz ist demnach mit einer der gewöhnlichen blattbewohnenden Formen identisch, wahrscheinlich handelt es sich um *M. Larici-epitea* Kleb., doch war eine genauere Bestimmung nicht möglich, da keine Teleutosporen gebildet wurden.

XXV. **Melampsora Larici-Capraearum** Kleb. auf *Salix Capraea* L. und auf *S. Smithiana* Willd.

Im XII. Bericht, S. 103 wurde auf eine Form der *M. Larici-Capraearum* aufmerksam gemacht, die auf *Salix Smithiana* = *S. Capraea viminalis* lebt. Um das Verhältnis dieses Pilzes zu der Form auf *Salix Capraea* L. genauer zu prüfen, erzog ich aus beiden Pilzen, der Form auf *S. Smithiana* von Ritzebüttel bei Cuxhaven, der Form auf *S. Capraea* von Niendorf bei Hamburg, getrennt *Caeoma Laricis* und machte damit Aussaaten. Um den beiden Pilzen möglichst gleichartige Bedingungen zu geben, wurde jedesmal eine und dieselbe Pflanze mit beiden besät, auf einem Teile ihrer Blätter mit der einen Art von Caeomasporen, auf einem anderen Teile mit der andern Art. Die dabei leicht möglichen Verschleppungen von Sporen wurden dadurch zu vermeiden gesucht, daß die beiderlei Blätter durch eine Pappscheibe, die zuvor in der Versuchspflanze befestigt worden war, getrennt wurden, und daß das Übertragen der Sporen durch Andrücken der Blätter mit ihrer Rückseite an eine Glasscheibe, auf der die Sporen zuvor aufgefangen waren, vorgenommen wurde. Nach der Impfung blieb jede einzelne Pflanze möglichst lange unter einer Glasglocke. Das Ergebnis war folgendes:

Salix Smithiana wurde von dem Caeoma, das aus Teleutosporen von *Salix Smithiana* gezogen war, sehr reichlich infiziert, von dem Caeoma, das aus Teleutosporen von *Salix Capraea* herstammte, dagegen nur schwach, aber doch deutlich. Die Versuchspflanzen waren Stecklinge von demselben Busche, von dem die Teleutosporen gesammelt waren.

Salix Capraea wurde von beiden Materialien schwach infiziert, wider Erwarten auch von dem von *Salix Capraea* herstammenden. Dies erklärt sich möglicherweise durch den Umstand, daß die Versuchspflanzen, aus einer Baumschule bezogen, vielleicht mit der Pflanze, von der die Sporen stammten, nicht völlig identisch waren.

Salix aurita wurde von beiden Materialien sehr spärlich, *S. viminalis, cinerea* und *retusa* gar nicht infiziert.

Soweit diese Versuche Schlüsse zulassen, sprechen sie zwar für eine gewisse Beeinflussung des Infektionsvermögens des vorliegenden Pilzes durch die Nährpflanze, aber nicht für das Vorhandensein ausgeprägter Rassen.

XXVI. Melampsora alpina Juel.

Auf einer aus Spitzbergen stammenden, aber, weil sie bisher nicht geblüht hat, nicht näher bestimmbaren *Saxifraga* trat im Botanischen Garten Anfang April 1906 in reichlicher Menge ein Caeoma auf. Das Vorhandensein des Pilzes veranlaßte einige Versuche, vor und bei deren Anstellung sich natürlich die Frage ergab, ob es sich um einen autöcischen oder einen heteröcischen Pilz handle. Neben dem Topfe mit der *Saxifraga* hatte während des Winters ein Topf mit einer *Salix* gestanden, die die Etikette *S. polaris* Wahl. trug, sich aber später bei genauerer Untersuchung als *Salix herbacea* L. erwies. Es wurden daher am 9. April Aussaaten gemacht auf gesunden Exemplaren der *Saxifraga* aus Spitzbergen, auf *Saxifraga granulata* L. und auf ***Salix herbacea*** L.

Die letztgenannte Pflanze erwies sich am 23. April als reichlich infiziert. Daraus ergibt sich, daß der Pilz der von Juel (Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1894, 417) beschriebenen, von Jacky (Ber. Schweiz. Bot. Ges. IX, 1899, [2]) hinsichtlich ihres Wirtswechsels untersuchten *Melampsora alpina* entspricht. Wie der Pilz in den Botanischen Garten gekommen ist, wird nicht leicht mehr aufgeklärt werden können; vermutlich war das Caeoma aus Teleutosporen entstanden, die im voraufgehenden Herbst auf *Salix herbacea* vorhanden gewesen waren.

Um Näheres über die Teleutosporenwirte festzustellen, wurden noch folgende Weiden teils mit Caeomasporen von *Saxifraga*, teils mit Uredosporen von *Salix herbacea* besät:

Salix herbacea L.,	27. April,	Erfolg Uredo am 14. Mai,
„ *reticulata* L.,	27. April,	ohne Erfolg
„ *retusa* L.,	28. April,	ohne Erfolg
„ *Myrsinites* L.,	30. April,	ohne Erfolg
„ *lanata* L.,	30. April,	ohne Erfolg
„ *serpyllifolia* Scop.,	30. April.	ohne Erfolg

Von den genannten Weidenarten scheint demnach nur *S. herbacea* für den Pilz empfänglich zu sein. Jacky hat außer mit *S. herbacea* nur noch mit *S. serpyllifolia* Versuche gemacht und darauf gleichfalls keine Infektion erhalten.

Die morphologischen Eigenschaften des Pilzes sind die folgenden: *Spermogonien* unter der Epidermis, kegelförmig über halbkugelig eingesenkter Basis, 150—160 μ breit, 90—130 μ hoch, einzeln neben den *Caeomalagern*. Diese einzeln an der Spitze der Blätter, lebhaft orangerot, 300—600 μ breit, am Rande von wenig Pseudoparenchym umgeben, dessen Endzellen etwas paraphysenartig vorragen. Sporen meist rundlich oder oval, 16—22 : 13—18 μ, selten bis 27 μ lang. Membran farblos, 1,5 μ dick, in der äußeren Schicht mit Warzenstruktur, Warzen fein und dicht, kaum 1 μ entfernt. Paraphysen sind in den Caeomalagern nicht vorhanden.

Uredolager auf beiden Blattseiten, $^1/_2$—1 mm, lebhaft orangegelb. Sporen rundlich, verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch, 14—20 : 11—16 μ. Membran farblos, 1,5—2 μ dick, mit feinen, etwa 2 μ entfernt stehenden Stachelwarzen. Zahlreiche kopfige Paraphysen zwischen den Uredosporen; diese 40—60 μ lang, mit meist rundlichem Kopfe von 17—22 μ Durchmesser und 4—6 μ Membrandicke; Membran farblos.

Teuleutosporenlager in kleinen braunen Krusten auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis. Sporen prismatisch, mitunter etwas keulenförmig, 28—45 : 10—14 μ. Membran dünn, kaum 1 μ, blaß gelblich, an dem abgeflachten oder wenig gerundeten Scheitel schwach verdickt, auf wenig über 1 μ.

Trotz einiger Abweichungen stimmt der Pilz soweit mit *Mel. alpina* Juel in der von Jacky, Ber. schweiz. bot. Gesellsch. IX, 1899 gegebenen Beschreibung, daß die morphologische Identität der beiden Pilze kaum bezweifelt werden kann. Es ist aber möglich, daß es eine nordische Form ist, die sich in Bezug auf die Caeomawirte abweichend verhält. Dies kann nur durch weitere Versuche und nach Bestimmung der vorliegenden *Saxifraga*-Art festgestellt werden.

Nachträglicher Zusatz: Im April 1907 waren wieder Caeomalager auf der *Saxifraga*, ohne daß dieselbe neben *Salix herbacea* gestanden hatte. Das Caeoma scheint also zu perennieren, und die oben gestellte Frage dürfte sich dahin beantworten, daß die *Saxifraga* in bereits infiziertem Zustande in den Botanischen Garten verpflanzt worden ist.

Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte sowie zur Ermittelung der Infektionsbedingungen und der besten Bekämpfungsart von Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont. et Desm. (Pseudopeziza Ribis Klebahn).

Von Dr. Ewert, Proskau.

Hierzu Tafel V und VI.

Bei vielen parasitären Pilzen, besonders bei den Ascomyceten, ist es eine sehr häufig beobachtete Erscheinung, daß ihre Ueberwinterung keineswegs von einer höheren Sporenfruchtform abhängig ist, sondern dass ihnen zur Erhaltung ihres Lebens bis zur nächsten Vegetationsperiode die verschiedensten Wege offen stehen.

Beim *Gloeosporium Ribis* blieben gerade eine größere Anzahl von mir im Sommer 1905 mit Conidien dieses Pilzes angestellte Keimversuche ohne Erfolg. Erst am 31. August, nachdem die Johannisbeeren von einigen leichten Frösten getroffen waren, gelang es mir, die Conidien zur Keimung zu bringen. Wie ich bereits in einer kurzen vorläufigen Mitteilung in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft angab,[1]) wurden diese Keimversuche bis zum 27. Dezember mit Erfolg wiederholt, ferner gelangen mir dieselben aber auch im Januar, Februar, März und sogar noch bis zum 22. Mai (vergl. Tafel V). Das zur Aussaat verwandte Sporenmaterial wurde Blättern entnommen, die in Gazesäckchen im Freien hingen und somit der vollen Winterkälte ausgesetzt waren.

Der Keimung ging gewöhnlich eine einfache, zuweilen auch eine doppelte und dreifache Septierung der Conidie voraus. Im Sommer konnte ich an nicht keimenden Conidien eine derartige Querwandbildung niemals beobachten, im Winter war sie indessen eine sehr häufige Erscheinung, und konnte dieselbe in manchen Präparaten bei etwa 30 % aller Conidien festgestellt werden. Dieselbe ist demnach wohl als ein Zeichen der Keimlust anzusehen, zumal auch nach Klebahn's im Sommer angestellten Versuchen vor der Keimung zumeist eine Septierung der Conidie stattfand.

Nach den Beachtungen Klebahn's ist es aber auch wahrscheinlich, daß die Conidien von Gloeosporium nach der Überwinterung infektionskräftig bleiben. Seine diesbezüglichen mir freundlichst zur Verfügung gestellten Notizen lauten: „Auf überwinterten Blättern von *Ribes Grossularia*[2]), die im Herbst mit Gloeosporium behaftet waren,

[1]) Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte von *Gloeosporium Ribis* (Lib.) Mont. et Desm. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Jahrgang 1905, Band XXIII, Heft 10.

[2]) Nach Klebahn scheint allerdings das *Gloeosporium* auf *Ribes Grossularia* von dem auf *Ribes rubrum* biologisch verschieden zu sein.



fand ich im Frühjahr Conidien — die aber nicht unbedingt vom Herbst herzustammen brauchten, sondern auch erst im Frühjahr gebildet sein konnten — und konnte mit diesen *Ribes Grossularia* leicht infizieren." Bei dieser Gelegenheit berichtet er auch über ein ganz gleiches Verhalten der Conidien von *Entomosporium maculatum.* Von *Gloeosporium Ribis* sagt Klebahn speziell: „Ich glaube auch bei der Form auf *Ribes rubrum* nach der Überwinterung Conidien gesehen zu haben; nur habe ich damals auf diese Beobachtung keinen Wert gelegt und keine Versuche mit diesen Conidien gemacht."

Ich meinerseits maß in meiner vorläufigen Mitteilung deswegen der Keimfähigkeit überwinterter Sporen eine besondere Bedeutung bei, weil damals die Apothecien von *Gloeosporium Ribis* noch nicht bekannt waren und man daher überhaupt noch nicht wußte, in welcher Weise sich der Pilz bis zum nächsten Frühjahr lebensfähig erhielt.[1])

Bezüglich der einschränkenden Bemerkung Klebahn's, daß die von ihm im Frühjahr auf überwinterten Blättern von *Ribes Grossularia* gefundenen Conidien nicht vom Herbst zu stammen brauchten, mache ich auf die Abbildung einer am 22. Mai 1906 zur Keimung gebrachten Conidie (s. Tafel V, Figur 18) aufmerksam; man gewinnt hier ganz den Eindruck, als ob aus der Conidie sich unmittelbar wieder Conidien entwickelten. Derartige Sproßformen habe ich verschiedentlich in den Wintermonaten beobachtet.

Zu direkten Infektionsversuchen mit überwinterten Conidien hatte ich bisher noch keine ausreichende Gelegenheit, ein vereinzelter Versuch an einer Stecklingspflanze verlief negativ; indessen werden junge Stecklingspflanzen, wie ich an späterer Stelle noch zeigen werde, überhaupt nur schwer von dem Pilz angegriffen.

Die Entwicklung des Pilzes von Conidie zur Conidie bietet bei meinen Kulturen — Deckglaskulturen in Johannisbeerblattdekokt — ein etwas anderes Bild, wie sie Klebahn darstellt. Ich konnten ämlich fast stets beobachten, dass die Conidien gruppenweise und nicht vereinzelt, wie es Klebahn angibt, an den Enden der Hyphen oder deren Seitenästen entstehen. (Vergl. bes. Fig. 12, 14 und 15 auf Tafel V.)

Ferner sei auch noch auf die bizarren Conidienformen in Figur 5, 6, 7 und 11 auf Tafel V hingewiesen, die man gelegentlich zwischen den sichelförmigen Conidien findet; auch Laubert bildet eine ähnliche Form ab.[2])

[1]) Die betreffende grundlegende Arbeit von Klebahn erschien kurz nach meiner vorläufigen Mitteilung in dieser Zeitschrift 1906, 2. Heft unter dem Titel: Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen, III. *Gloeosporium Ribis* (Lib.) Mont. et Desm.

[2]) Laubert, Beitrag zur Kenntnis des *Gloeosporium* der roten Johannisbeeren. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten II. Abt, XIII B. 1904, S. 83.

Schließlich sei noch erwähnt, daß im Winter durch eine größere Zahl von Johannisbeerblattstückchen, nachdem sie in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet worden waren, Serienschnitte geführt wurden und daß auch bei dieser Gelegenheit sehr häufig das Vorhandensein ganz intakter Conidienlager festgestellt werden konnte.

Eine weitere Möglichkeit, wie sich der Pilz durch den Winter erhalten könnte, wäre — wenn ich von den von Klebahn entdeckten Apothecien absehe — die, daß das Mycel selbst sich in den jüngsten Holztrieben lebensfähig erhielte. Eine Reihe von mir angestellter Versuche zeigte indessen, daß bei der Frühjahrsinfektion im Holze überwintertes Mycel kaum in Frage kommen kann.

Diese Versuche wurden in folgender Weise angestellt:

1. Eine Anzahl Johannisbeersträucher aus einer Pflanzung, die nach fünfjähriger eigner Beobachtung in jedem Jahre sehr stark vom Gloeosporium befallen worden waren, wurden im Herbst in Töpfe gepflanzt und zwei derselben im Februar 1906 in die Weintreiberei des Kgl. Pom. Instituts gebracht, woselbst sie blühten und ihre Früchte zur Reife brachten, ohne dass vom Gloeosporium auch nur eine Spur zu entdecken war. Die übrigen der eingetopften Sträucher wurden in ein ungeheiztes Glashaus gesetzt. Da die Tür des letzteren im Frühjahr offen stand, so lag die Möglichkeit vor, dass vom Winde oder von Insekten Gloeosporium-Sporen auf die Sträucher getragen würden. Eine Infektion fand aber trotzdem nicht statt, was jedenfalls darin seinen Grund hatte, daß im Schutze des Glashauses weder Tau noch Regen das Laub traf. Künstliche Infektionen mit Conidien gelangen aber an einem dieser gesunden Sträucher Ende Juni ohne weitere Schwierigkeit. Dieselben wurden in der Weise angestellt, daß ich einige Zweige mit Wasser, in welchem Gloeosporium-Conidien verteilt waren, bespritzte und über dieselben sodann mit weißem Papier umhüllte Glaszylinder stülpte. Leztere wurden unten und oben an ihren Enden mit Watte verstopft, sodaß die Conidien unter Bedingungen, wie sie in einer sogenannten feuchten Kammer herrschen, keimen konnten.

Die übrigen in der angegebenen Weise gesund erhaltenen Sträucher, 5 an der Zahl, brachte ich in die unmittelbare Nähe von unter natürlichen Bedingungen erkrankten Sträuchern; auf diese Weise wurden dieselben alle sehr schnell infiziert und verloren schon nach wenigen Wochen ihr Laub vollständig.

2. Um zwei im Freien stehende Sträucher jener obengenannten, so stark empfänglichen Pflanzung wurde Anfang April der Boden rings herum gesäubert, sodann gründlich mit 1 % basischer Kupferacetatlösung (Grünspan) besprengt und mit Glashäuschen, die ebenfalls im Innern sorgfältig mit 1% basischer Kupferacetatlösung aus-

gespült worden waren, bedeckt. Um die eingeschlossenen Sträucher vor jeder Infektion zu bewahren, wurden die Häuschen vom 4. April bis zum 2. Juni jede Woche zweimal mit 1 % Bordeauxbrühe bespritzt. Als alle nicht mit Fungiciden behandelten Johannisbeeren ringsherum stark vom Pilz befallen waren, zeigten die isolierten noch keine Spur von Erkrankung. Letztere wurden aber ebenfalls sofort von der Krankheit ergriffen, als die Häuschen von ihnen entfernt wurden.

3. Die in jedem Jahre erkrankende Johannisbeerpflanzung bestand aus einer rotfrüchtigen und einer weißfrüchtigen Sorte; von beiden wurden je 50 Stecklinge gemacht. Dieselben trieben fast sämtlich aus, aber bis in den September hinein blieben ihre Blätter vollkommen gesund. Erst im Oktober, als bereits das natürliche Absterben des Laubes herannahte, fingen die jungen Pflanzen an zu erkranken. Künstliche Infektionen, welche ich in gleicher Weise wie die oben beschriebenen anstellte, gelangen mir aber schon Anfang August.

Diese lange Widerstandsfähigkeit der Stecklingspflanzen wurde noch dadurch besonders auffällig, daß in ihrer unmittelbaren Nähe ältere Sträucher standen, die bereits in der Mitte des Sommers einen starken Gloeosporium-Befall des Laubes aufwiesen. Auch bei den Stecklingen wurden zunächst immer die älteren Blätter angegriffen. Das war auch dann der Fall, wenn ich auf junge und alte Blätter noch nicht erkrankter Stecklinge ganz gleichmäßig je 3 Tropfen mit Conidien vermischten Wassers auftrug.

Künstliche Infektionen, wenn sie unter den obgenannten Vorsichtsmaßregeln ausgeführt werden, haben auch selbst bei widerstandsfähigen Sorten Erfolg. So gelang es mir Mitte August das Laub von 3 Zweigen der „Roten Holländischen“ zum Absterben zu bringen. Die genannte Sorte ist nach meinen 5jährigen Beobachtungen gegen das *Gloeosporium* ganz immun; nur spät im Herbst läßt sich mitunter eine ganz bedeutungslose Erkrankung feststellen.

Das Verhalten der Roten Holländischen als auch der Stecklingspflanzen gegenüber dem Pilz zeigt somit, daß Pflanzen, die sich unter natürlichen Bedingungen widerstandsfähig gegen den Angriff eines Parasiten erweisen, doch auf künstlichem Wege zum Erkranken gebracht werden können. Der Erfolg einer künstlichen Infektion beweist demnach noch nichts für die Sortenempfindlichkeit. Gewisse graduelle Unterschiede hat indessen Klebahn in dieser Beziehung für einzelne Johannisbeersorten festgestellt.

Bekämpfungsversuche der durch das *Gloeosporium* hervorgerufenen Blattfallkrankheit habe ich seit einer Reihe von Jahren ausgeführt. [1]) Seit dem Jahre 1905 habe ich aber mit denselben auch Bestimmungen

[1]) Die Versuche vom Jahre 1903 und 1904 sind bereits in der Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 3. Jahrg. 5. Heft publiziert.

des Mostgewichtes sowie des Zucker- und Säuregehalts des aus den Beeren behandelter und unbehandelter Sträucher gewonnenen Saftes verbunden. Es zeigte sich stets, daß durch Kupferpräparate die Blattfallkrankheit ganz erheblich eingeschränkt werden konnte und entsprechend der Erhaltung des Laubes Gewicht- und Zuckergehalt des Mostes zunahmen, während der Säuregehalt vielfach abnahm. Im Jahre 1905 wurden ganze Reihen, die aus je 10 Sträuchern der weißfrüchtigen und rotfrüchtigen empfindlichen Sorte bestanden, nach dem folgenden Plane behandelt:

1. Weißfrüchtige Sorte.

1. Reihe mit 1 % Bordeauxbrühe behandelt am 29./3., 20./4., 15./5., 25./5
2. Reihe mit 1 % Bordeauxbrühe behandelt am 29./3., 20./4., 15./5., 25./5.
3. Reihe unbehandelt.

Ferner wurden noch 2 Reihen an den gleichen Daten mit 2 % Kalkmilch bespritzt.

2. Rotfrüchtige Sorte.

1. Reihe mit 1 % bas. Kupferacetat (Grünspan) behandelt am 31./3., 20./4., 15./5., 16./6.
2. Reihe mit 1 % bas. Kupferacetat (Grünspan) behandelt am 31./3., 20./4., 15./5., 16./6.
3. Reihe unbehandelt.

Von dieser rotfrüchtigen Sorte wurden noch vor dem Austreiben 2 Reihen ganz kurz zurückgeschnitten.

Bei den nicht gekupferten Sträuchern beider Sorten zeigte sich die Krankheit von etwa Anfang Juni an in stärkerem Maße. Am 18. Juli, als die Beeren geerntet wurden, hatten die unbehandelten Sträucher der roten Sorte etwa drei Viertel aller Blätter, die der weißen Sorte etwa ein Viertel bis zur Hälfte aller Blätter verloren. Ebenso wie die letzteren verhielten sich die mit Kalkmilch behandelten Pflanzen. Die beiden zurückgeschnittenen Reihen zeigten indessen zur gleichen Zeit noch gar keinen Blattverlust[1]). Auch waren die mit Bordeauxbrühe und mit Kupferacetat bespritzten Sträucher vom Pilz noch ganz unberührt.

Wo also die Kupferbehandlung fehlte, war, abgesehen von den zurückgeschnittenen Reihen, die normale Arbeitstätigkeit der Blätter

[1]) Vergl. meine früheren diesbezügl. Versuche l. c., bei welchen ebenfalls durch ein Verjüngen der Sträucher durch Rückschnitt eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz herbeigeführt wurde.



stark beeinträchtigt und ergab daher auch in diesen Fällen die Untersuchung des Beerenmostes einen besonders geringen Gehalt an Zucker.

1. Weißfrüchtige Johannisbeersorte

	1 % Bordeauxbrühe	unbehandelt
Mostgewicht[1]), nach Oechsle-Graden bei 15° C	50,8	42,3
Zuckergehalt %	8,7	6,18
Gesamtsäure ‰	24,7	28,3

2. Rotfrüchtige Johannisbeersorte.

	1 % bas. Kupferacetat	unbehandelt
Mostgewicht, nach Oechsle-Graden bei 15° C.	48,7	38,8
Zucker %	12,7	4,7
Gesamtsäure ‰	33,6	34,4

Zucker- und Säuregehalt wurde nach den üblichen Titriermethoden speziell nach den Vorschriften von Windisch von meinem Assistenten Dr. Stirm bestimmt; die angeführten Zahlen sind die Mittelwerte dreier Analysen.

Durch weitere im Sommer 1906 angestellte Versuche sollte vornehmlich die Hauptinfektionszeit des Pilzes festgestellt werden. Ich benutzte zu diesem Zwecke wieder die oben erwähnte für das *Gloeosporium* so sehr empfängliche Pflanzung. Ich ging in der Weise vor, daß ich vom 4. April ab jede Woche eine neue Reihe der rotfrüchtigen Sorte je zweimal mit 1 % Bordeauxbrühe bespritzte. Zum Vergleiche blieben 2 Reihen ganz unbehandelt, eine weitere Reihe wurde während der ganzen Versuchszeit jede Woche zweimal mit 1 % Bordeauxbrühe behandelt. Außerdem wurde noch in bestimmten Zeitintervallen eine Reihe dieser roten Sorte mit 4 % Bordeauxbrühe und eine andere mit 1 % bas. Kupferacetat versehen. Alles weitere ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen. Die Stärke des Pilzbefalls ist in derselben durch die Zahlen 0, 1, 2 und 3 angegeben. „0“ bedeutet keinen Befall, „1“ bedeutet ein Drittel aller Blätter. „2“ die Hälfte aller Blätter und „3“ das ganze Laub ist erkrankt, 0—1, 1—2 etc. sind die entsprechenden Zwischenstufen.

[1]) Die beiden benützten Mostwagen wichen etwas von einander ab, und geben daher die obigen Zahlen die mit beiden Wagen bei 15° C erhaltenen Mittelwerte an.

Rotfrüchtige Johannisbeersorte[1])
(geerntet am 10. und 11./7. 06.)

Reihe	Zeit der Behandlung	Art der Behandlung	Stärke des Pilzbefalls 19./6. 06	Stärke des Pilzbefalls 10./7. 06	Mostgewicht nach Oechsle-Graden bei 15° C	Zuckergehalt des Mostes %	Gesamtsäure des Mostes ‰
1	—	unbehandelt	2—3	3	32,5	3,53	25,55
2	—	„	2—3	3	30,0	2,49	26,23
3	4./4. u. 7./4.	1% Bordeauxbrühe	2	3	31,0	3,63	24,77
4	11./4. u. 14./4.	„ „	2	3	30,5	3,55	24,67
5	18./4. u. 21./4.	„ „	0—1	3	35,5	4,50	24,08
6	25./4. u. 28./4.	„ „	0—1	1—2	40,0	6,56	24,28
7	2./5. u. 5./5.	„ „	0—1	1	45,5	8,33	23,21
8	9./5. u. 12./5.	„ „	1—2	2	42,2	7,41	24,28
9	16./5. u. 19./5.	„ „	2	2	47,0	8,77	23,79
10	23./5. u. 26./5.	„ „	1—2	2	52,5	9,80	24,77
11	30./5. u. 2./6.	„ „	1—2	2	38,2	6,27	26,13
12	v. 4./4.-2./6. j. Woche 2mal	„ „	0	0—1	58,0	10,58	23,40
13	10./4., 20./4., 11./5. u. 29./5.	1% bas. Kupf.-Acet.	0	0—1	47,5	8,44	24,18
14	10./4., 20./4., 11./5. u. 29./5.	1% Bordeauxbrühe	0	0—1	50,0	8,72	26,62

Die vorstehenden Zahlen sind in vieler Beziehung lehrreich. Zunächst zeigen sie, daß die Bespritzungen bis Mitte April wertlos waren. Von dieser Zeit an macht sich ihr Einfluß bis Ende Mai in allmählich immer stärkerem Maße geltend und dementsprechend nimmt das Mostgewicht und der Zuckergehalt des Mostes, abgesehen von geringen Schwankungen, zu. Diese Tatsache weist deutlich darauf hin, daß die Hauptinfektionszeit im Mai liegt. Hiermit würde auch das Ergebnis der Klebahnschen Infektionsversuche mit Askosporen vollständig im Einklange stehen. Die von genanntem Autor zu Anfang April des Jahres 1903 angestellten Versuche fielen sehr unbefriedigend aus. Ende April des Jahres 1905 wurden dieselben mit bedeutend besserem Erfolge wiederholt; am besten gelangen dieselben aber Anfang Mai desselben Jahres, da durch letztere pro Blatt 36 Infektionsstellen, bei denen vom April aber nur ca. 9 Infektionsstellen durchschnittlich erzeugt wurden.

Da nach Klebahn's Versuchen auch anzunehmen ist, daß von der Aussaat der Sporen bis zum Sichtbarwerden der Infektionsherde etwa 10—14 Tage vergehen, anderseits aber von mir in zwei verschiedenen Jahren (1905 und 1906) die erste natürliche Erkrankung der Blätter am 21. resp. 17. Mai wahrgenommen wurde, so würde

[1]) Diese Untersuchungen des Mostes wurden nach den Vorschriften von Windisch von meinem Assistenten, Herrn F. Kryz, ausgeführt.

die Berücksichtigung dieser Daten ebenfalls zu dem Schlusse führen, daß die Hauptinfektionszeit Anfang Mai beginnt.

Der aus den Beeren der 12. Reihe gewonnene Most wies in Übereinstimmung mit der Gesundheit des Laubes den höchsten Zuckergehalt (10,58 %) auf. Indessen scheint mir in diesem Fall auch noch ein biologisches Moment in Frage zu kommen. Bei dem häufigen Bespritzen dieser Reihe war es nicht zu vermeiden, daß die Sträucher gerade in ihrer vollen Blüte wiederholt mit Kupferkalk behandelt wurden. Es wird daher auch mancher Brühetropfen auf die Narben gelangt sein und die normale Befruchtung durch den Blütenpollen gehemmt haben. Leider habe ich es versäumt, den Kerngehalt der Beeren zu untersuchen; die Kleinheit der letzteren war aber gegenüber den Früchten aller anderen Reihen ganz auffallend. Würden wir es in diesem Falle wirklich mit kernärmeren Früchten zu tun gehabt haben, so würde nach den Untersuchungen von Müller-Thurgau dadurch eine frühzeitigere Reife hervorgerufen worden sein, und der höhere Zuckergehalt des Mostes fände auch z. T. durch diesen Umstand seine Erklärung.[1])

Im allgemeinen lehren aber sowohl die oben in der Tabelle zuletzt angeführten mit 1 % bas. Kupferacetatlösung und mit 4 % Bordeauxbrühe behandelten Reihen, sowie auch weitere Versuche mit der empfindlichen weißfrüchtigen Johannisbeersorte, daß bei einer so intensiven Erkrankung, wie sie hier vorliegt, für die Bekämpfung der Parasiten allein die Menge des auf die Pflanzen aufgetragenen Kupfers ausschlaggebend ist.

Es seien hier zunächst die Ergebnisse der zuletzt erwähnten Versuche angeführt:

Weißfrüchtige Johannisbeersorte (vergl. Tafel VI)
(geerntet am 12./7. 06).

Reihe	Kupfermittel	Zeit der Behandlung	Stärke des Pilzbefalls 19./6.	Stärke des Pilzbefalls 10./7.	Mostgewicht nach Oechsle-Graden bei 15° C	Zuckergehalt des Mostes %	Gesamtsäure des Mostes ‰
1	1% Kupferacetat	10./4., 20./4., 11./5. u. 29./5.	0	0—1	44,0	7,52	22,66
2	4% Bordeauxbrühe	10./4., 20./4., 11./5. u. 30./5.	0	0—1	48,0	8,33	21,24
3	1% Azurin	10./4., 20./4., 11./5. u. 29./5.	0	1	40,5	5,65	23,30
4	3‰ Kyrol[2])	„ „	2—3	3	32,5	3,45	22,72
5	unbehandelt	—	2—3	3	30,2	3,44	22,46

[1]) Vergl. hierzu auch Muth, Mitteilungen des deutschen Weinbauvereins 1. Jahrg. Heft 3 und 4, Separatabdruck S. 24, der ebenfalls für kernärmere Weinbeeren ein bedeutend höheres Mostgewicht findet.

[2]) Kyrol ist ein neueres Kupferpräparat, welches als Fungicid und Insekticid dienen soll und aus Kupfer und Lysol besteht. Es greift offenbar auch in starker Verdünnung die Blätter an.

Wir sehen also, auch im vorliegenden Falle ist dort wieder der beste Erfolg zu bezeichnen gewesen, wo am meisten Kupfer aufgetragen wurde. Das ist wohl begreiflich, wenn wir in Betracht ziehen, daß beim vorigen Versuche selbst in der Reihe, welche ich 9 Wochen hindurch je zweimal mit 1 % Bordeauxbrühe behandelte, die Krankheit keineswegs ganz eingedämmt wurde. Zwar wurde am 10. Juli bei derselben nur die Befallsstufe 0—1 konstatiert, später trat aber die Krankheit viel stärker auf. Also selbst bei so gründlicher Bespritzung wird noch nicht jedes Blatt vollständig mit Kupferkalk bedeckt. Jeder weitere Kupfertropfen ist nützlich zur Verhinderung der Infektion.

Man könnte nun aber annehmen, daß bei den beiden vorliegenden Versuchen die konzentrierten Brühen resp. die häufigen Bespritzungen einen so starken Belag auf den Blättern hervorgerufen hätten, daß durch denselben die Assimilationstätigkeit der Blätter beeinträchtigt und somit die günstige Wirkung der Brühen z. T. wieder aufgehoben worden wäre. Letzteres ist auch sicher der Fall gewesen; doch konnte ein derartiger nachteiliger physiologischer Einfluß gegenüber der erfolgreichen Abwehr eines viel größeren Übels, der Pilzkrankheit, hier nicht zur Geltung kommen, zumal auch noch durch die häufigen Regengüsse ein großer Teil der Brühen wieder abgewaschen wurde.

Ein direkter Vergleich zwischen der physiologischen Wirkung der einen starken Belag bildenden 4 % Bordeauxbrühe und den kaum auf dem Laube sichtbaren 1 % Lösungen des bas. Kupferacetats ist nicht möglich, weil einmal sich hier vierfache Kupfermengen gegenüberstehen und weil zum andern die Giftwirkung des Kupferacetats und des Azurins in Rechnung gezogen werden müssen. Besonders das letztere Kupfermittel schien das Laub anzugreifen. Auch nach Muth's Versuchen am Weinstock[3]) wirken gerade die einen geringen Belag bildenden Kupfermittel — Azurin, essigsaures Kupfer und Kupfersoda — schädlich auf die Blätter ein.

Da die Kupferkalkbrühe, soweit ihre chemische Wirkung auf das Blatt in Betracht kommt, bei meinen vorstehenden Versuchen an der Johannisbeere sich ganz neutral zu verhalten schien, so könnte man am ersten noch die Wirkung der 1 % und 4 % Brühen mit einander vergleichen. In dieser Beziehung lehren aber die an zweiter Stelle angeführten Spritzversuche, daß eine zur geeignetsten Zeit — am 23. und 26. Mai — ausgeführte, zweimalige Bespritzung mit 1 % Bordeauxbrühe einen besseren Erfolg ergab wie eine viermalige Bespritzung mit 4 % Bordeauxbrühe am 10. und 20. April, sowie am 11. und 29. Mai.

[3]) Fr. Muth, „Über die Beschädigung der Rebenblätter durch Kupfermittel." Mitteil. d. Deutschen Weinbauvereins.



Um aber die nachteilige physiologische Wirkung der Bordeauxbrühe unabhängig von dem Einfluß des Pilzes abschätzen zu können, wurden an einer kleinen Johannisbeerpflanzung von 10 Sträuchern der „Roten Holländischen“, einer Sorte, die, wie ich oben bereits erwähnte, nach 5jähriger Beobachtung sich fast ganz unempfänglich gegen die Pilzkrankheit verhielt, immer eine Pflanze um die andere mit 4 % Bordeauxbrühe bespritzt, während die dazwischen stehenden Sträucher zum Vergleich unbehandelt blieben. Trotzdem die Behandlung hier ebenfalls viermal stattfand und auch zur gleichen Zeit wie bei der roten und weißen empfindlichen Sorte vorgenommen wurde, nämlich am 10. und 20. April sowie am 11. und 30. Mai, so war doch, als ich die Beeren erntete, nur so wenig Brühe an den Blättern haften geblieben, daß die bespritzten Sträucher von den nicht bespritzten nur aus unmittelbarer Nähe von einander zu unterscheiden waren.

Die Mostuntersuchung lieferte das folgende Resultat:

Rote Holländische
(geerntet am 16./7 1906).

	5 Sträucher unbehandelt	5 Sträucher mit 4 % Bordeauxbrühe behandelt
Mostgewicht nach Oechsle-Graden bei 15° C.	47,5	46,70
Zuckergehalt %	10,20	9,65
Gesamtsäure ‰	20,77	19,99

Wir sehen, der nachteilige Einfluß der Bordeauxbrühe ist hier nur sehr gering; bei den gegen das *Gloeosporium* empfindlichen Johannisbeersorten war derselbe jedenfalls größer, da bei denselben die Brühen besser hafteten. Aber selbst ein Herabdrücken des Mostgewichts um 2—3° Oechsle würde den außerordentlichen Nutzen der fungiciden Wirkung des Kupferkalks nicht aufgehoben haben. Jedenfalls zeigt aber auch der Versuch mit der Roten Holländischen, daß auch bei der Johannisbeere eine begünstigende physiologische Wirkung der Bordeauxbrühe, wie sie von mancher Seite angenommen wurde, ebensowenig in Betracht kommt wie bei der Kartoffel, bei der Buschbohne, beim Radieschen und, nach meinen Versuchen vom Jahre 1906, über die ich noch an anderer Stelle berichten werde, auch beim Weinstock.

An empfindlichen Johannisbeersorten tritt die Blattfallkrankheit in jedem Jahr fast in ganz gleicher Stärke auf. Sowohl bei großer Trockenheit als auch bei großer Feuchtigkeit erscheint das *Gloeosporium* mit großer Pünktlichkeit gegen Ende Mai. Auch das außer-

ordentlich trockene Jahr 1904 vermochte die Krankheit nur in sehr geringem Maße einzuschränken.

Auf diese Konstanz im Auftreten des *Gloeosporium*, welche sich wohl bei keiner anderen Pilzkrankheit in gleichem Maße wiederfindet, möchte ich ganz besonders hinweisen; denn sie bietet eine vorzügliche Gelegenheit zur Prüfung verschiedener Kupfermittel auf ihren fungiciden Wert, wobei die Feststellung des jeweiligen Mostgewichts als ein einfacher und sehr sicherer Maßstab dienen kann. Vorausgesetzt ist hierbei, daß die Sträucher der Versuchspflanzung gleichalterig sind und sich in gleich gutem Ernährungszustand befinden.

Verfügt man gleichzeitig über eine Pflanzung aus der gegen das *Gloeosporium* widerstandsfähigen Sorte „Rote Holländische“, wie ich sie mir zu diesem Zwecke angelegt habe, so ist man durch eine geeignete Versuchsanstellung in der Lage, die nachteilige physiologische Wirkung in jedem einzelnen Falle in Anrechnung zu bringen. In diesem Sinne beabsichtige ich, meine Versuche noch eine Reihe von Jahren fortzusetzen.

Aus den vorstehend geschilderten Versuchen geht zunächst mit Sicherheit hervor, daß Kupferverbindungen besonders in der Form der Bordeauxbrühe ein ausgezeichnetes Bekämpfungsmittel gegen die durch das *Gloeosporium Ribis* hervorgerufene Blattfallkrankheit sind. Ich hebe diese Tatsache nochmals ausdrücklich hervor, weil in neuester Zeit in der Literatur Zweifel über den Wert der Kupfermittel im vorliegenden Fall laut wurden. Aber auch eine Reihe anderer Fragen, die für die Phytopathologie Bedeutung haben, sind zu einer gewissen Lösung geführt worden. Besonders die folgenden Punkte möchte ich zum Schlusse hervorheben:

1. Die im Sommer gebildeten Conidien behalten auch den Winter hindurch ihre Keimfähigkeit und es ist wahrscheinlich, daß sie auch infektionskräftig bleiben.

2. Es ist unwahrscheinlich, daß das Mycel im Holze überwintert.

3. Gelungene künstliche Infektionsversuche beweisen nicht, daß eine Johannisbeersorte keine natürliche Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz besitzt.

4. Die *Gloeosporium*-Krankheit ist eine Krankheit des Alters. Sträucher und Blätter selbst von empfindlichen Sorten müssen ein gewisses Alter erreicht haben, ehe sie vom Pilz befallen werden können.

5. Die Hauptinfektionszeit liegt im Mai und sind daher Bekämpfungsversuche mit Kupfermitteln hauptsächlich in diesem Monate vorzunehmen.



Figurenerklärung.

Taf. V. Die abgebildeten Conidien resp. deren Keimstadium wurden zu den folgenden Zeiten beobachtet:

Fig. 1, 2 und 3	am 31./8. 05	Fig. 12	am 23./10. 05
„ 4	„ 11./9. 05	„ 13	„ 23./10. 05
„ 5, 6 und 7	„ 27./9. 05	„ 14	„ 29./10. 05
„ 8	„ 2./10. 05	„ 15	„ 29./10. 05
„ 9	„ 3./10. 05	„ 16	„ 5./1. 06
„ 10	„ 9./10. 05	„ 17	„ 22./5. 06
„ 11	„ 10./10. 05	„ 18	„ 22./5. 06.

Taf. VI erklärt den 3. Bekämpfungsversuch, worauf im Text hingewiesen ist, vergl. (S. 165) „Weißfrüchtige Johannisbeersorte geerntet am 12. 7. 06“.

Beiträge zur Statistik.

Mitteilungen aus dem Kais. Landwirtschaftlichen Departement in Indien.[1])

Die Entwicklung des Pflanzenschutzdienstes in Indien hat durch die Einrichtung der Versuchsstation Pusa, 1903, eine bedeutsame Förderung erfahren. Das Institut, mit reich ausgestatteten Laboratorien versehen und in Verbindung mit einer Versuchsfarm, einer Viehzuchtfarm und einer höheren landwirtschaftlichen Schule liegt in dem dichtest bevölkerten Ackerbau-Bezirk Indiens und wird der Sammelpunkt der wissenschaftlichen Beamten des landwirtschaftlichen Departements werden.

In seinem Bericht über die Tätigkeit der botanisch-kryptogamischen Abteilung des landwirtschaftlichen Departements gibt J. E. Butler der Ueberzeugnng Ausdruck, daß die direkte Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten zur Zeit noch wenig Aussicht auf Erfolg bei den indischen Pflanzern hat. Versuche mit Bespritzungen, die im Großen meist auch zu kostspielig sein würden, haben noch keine befriedigenden Resultate ergeben; mehr läßt sich vielleicht durch die Methode der Vernichtung kranker Pflanzenteile und durch Samenbeize erreichen. Bei vielen Krankheiten, z. B. Getreiderosten, Kaffeeblattkrankheiten, Welkkrankheit des Pfeffers u. a. ist, wie

[1]) Annual report of the Imperial Departm. of Agric. for the year 1904—05. By E. J. Butler. — Studies in root-parasitism. The haustorium of Santalum album. By C. A. Barber. — Indian wheat rusts. By E. J. Butler and J. M. Hayman. With a note on: The relation of weather to rust on cereals. By W. H. Moreland. — Fungous diseases of sugar-cane in Bengal. By E. J. Butler. — Agric. Research Inst. Pusa. Bot. Series Vol. I. 1906. No. 1, 2, 3. Thacker, Spink and Co., Calcutta.

immer wieder nachdrücklich hervorgehoben wird, ein wirklicher Erfolg nur durch die Züchtung widerstandsfähiger Sorten zu erhoffen.

Die Kartoffelkrankheit, *Phytophthora infestans*, trat vornehmlich in den hügeligen Gebieten, seltener in der Ebene auf. „Bangdi", eine bakteriöse Schwarzfäule der Stengel und Knollen, tut in Bombay ernstlichen Schaden.

Wohl die ernsteste Gefahr für die indische Landwirtschaft sind die Getreideroste, die überaus große Verluste verursachen. Die Weizenroste sind derart verbreitet, daß nicht selten Feld an Feld kaum ein gesunder Halm zu finden ist und der ganze Boden von den ausgestreuten Uredosporen rot erscheint. Wahrscheinlich leidet jeder weizenbauende Distrikt mehr oder weniger durch Rost. *Puccinia graminis* tritt gewöhnlich erst ziemlich spät auf und tut, obwohl dem Anschein nach am gefährlichsten, den Körnern keinen erheblichen Schaden. *Puccinia glumarum* erscheint in der Regel früher und schädigt die Körner weit mehr. Am frühesten vielleicht zeigt sich *Puccinia triticina*; die Größe des Schadens, den sie im Vergleiche mit den anderen anrichtet, läßt sich noch nicht abschätzen. Die einzelnen Weizenvarietäten zeigen eine sehr verschiedene Empfänglichkeit für den Rostbefall, und dieser Umstand berechtigt hauptsächlich zu der Hoffnung, der Krankheit Herr werden zu können. Leider scheint sich die Widerstandsfähigkeit zu ändern, wenn der Weizen in ein anderes Klima übertragen wird; mehrere rostfeste australische Sorten haben in Indien versagt. Und selbst innerhalb Indiens können sich, bei den großen Entfernungen, die in Betracht kommen, Verschiedenheiten in dieser Hinsicht geltend machen. Jeder größere Bezirk muß sich die für seine eigenen lokalen Bedingungen passenden Sorten selbst ausprobieren. Überdies bedeutet auch Widerstandsfähigkeit gegenüber der einen Rostart nicht zugleich Widerstandskraft gegen die übrigen; auch hierüber müssen Versuche entscheiden.

Die indischen Pflanzer sind allgemein der Ansicht, daß trübes Wetter und starker Regen die Rostausbreitung begünstigen. Nach den Beobachtungen von Moreland in den nördlichen und östlichen Provinzen, wo die durch die Roste verursachten Ernteausfälle am größten sind, hat die Witterung im Oktober, der Aussaatzeit, keinen Einfluss auf den Rostbefall; wichtig sind aber die Niederschlagsverhältnisse im Januar und Februar. Dort wo die Ernte sehr frühzeitig eintritt, ist die Feuchtigkeit im Januar maßgebend, wenn auch die Witterung im Februar nicht ohne jeden Einfluß bleibt. In den übrigen Distrikten hängt die Größe des Rostbefalls von der Feuchtigkeit im Januar und Februar ab. Nun ist der Begriff „Feuchtigkeit" in

Indien sehr relativ; feuchtes Wetter in Jhansi z. B. würde für Benares Trockenheit bedeuten. Es scheint, daß die Pilze sich der normalen Witterung ihrer Lokalitäten so weit angepaßt haben, daß ihre Entwicklung und Verbreitung durch einen Überschuß von Feuchtigkeit über die Norm hinaus befördert werden, gleichgültig, ob diese Norm hoch oder niedrig ist. In geringerem Grade soll auch nasser Boden rostfördernd wirken. Die Hauptsache für die Bekämpfung der Rostkrankheit bleibt die Anzucht widerstandsfähiger Sorten.

Neben den Getreiderosten traten am bedenklichsten auf: der juar Rost, *Puccinia purpurea* auf der Sorghumhirse und bajra Rost, *P. Penniseti*, der von Barclay als identisch mit ersterem beschrieben wurde, aber doch in mancher Hinsicht abweicht. *Melampsora Lini* zeigte sich in Pusa nur auf den einheimisehen Flachssorten, nicht auf der eingeführten, sodaß begründete Aussicht vorhanden ist, widerstandsfähige Sorten heranziehen zu können.

Eine Welkkrankheit von *Cajanus indicus* (tur oder arhar), bei der die Pflanzen ganz oder teilweise vertrocknen, wird durch eine *Nectria* verursacht. Der Pilz wird hauptsächlich durch den Boden verbreitet, zuweilen auch durch den Wind und möglicherweise durch den Samen. Infektionsversuche gaben sehr unsichere Resultate. Es ließ sich aber nachweisen, daß eine schädliche Pfefferkrankheit durch eine *Nectria* hervorgerufen wird, die von der vorigen nicht zu unterscheiden ist. Auch bei diesen beiden Krankheiten ist eine direkte Bekämpfung nicht durchführbar, Aufzucht widerstandsfähiger Sorten die Hauptsache. Eine Wurzelkrankheit des Pfeffers, die stellenweises Absterben bedingt, wird durch *Rosellinia bunodes* verursacht. Erdnüsse litten stark durch *Septogloeum Arachidis*; die Blätter bekommen dunkle, gelbgesäumte Flecke und fallen dann ab, die Nüsse schrumpfen zusammen und werden wertlos. Wahrscheinlich wird der Pilz durch den Samen verbreitet. Bei der Sorghumhirse wurden *Ustilago Sorghi* und *U. Reiliana* beobachtet. Vergrünung und Verlaubung der Aehren zeigte sich infolge des Befalls durch eine *Sclerospora*. *Colletotrichum lineola* und *Phyllosticta sorghina* verursachten Blattkrankheiten.

Deodarcedern litten durch den Wurzelpilz *Fomes annosus;* junge Bäume durch *Peridermium Cedri*. *Pinus excelsa* wurde von *Trametes Pini* befallen; Casuarina-Bäume wurden an der Basis von einem *Trichosporium* angegriffen. Am Weinstock wurden *Oidium Tuckeri* und Anthraknose durch *Sphaceloma ampelinum* gefunden. Betelpalmen wurden von zwei gefährlichen Krankheiten heimgesucht, von denen die eine wahrscheinlich durch eine *Phytophthora* verursacht wird; der Erreger der zweiten, der die Bäume an der Basis angreift, konnte noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Die Alge *Cephaleuros virescens*, die Ursache des Rotrostes beim Tee, wurde weit verbreitet auf Dschungel-Bäumen und -Sträuchern gefunden, und geht zweifellos von diesen auf den Tee über. Wurzelfäule durch *Rosellinia*-Arten kommt bei Tee und Kaffee hauptsächlich auf Dschungelland vor. Ausroden und Verbrennen der Wurzeln, Absperren des verseuchten Bodens durch einen Graben kann der Ausbreitung der Krankheit Einhalt tun. Eine gefährliche Kaffeekrankheit, Absterben der Zweige, Abfallen der Blätter, Faulen der Früchte, trat ständig in Verbindung mit einem *Gloeosporium* auf, das als Ursache der Krankheit angegeben wird.

Unter den Krankheiten des Zuckerrohrs in Bengalen ist die durch *Colletotrichum falcatum* Went verursachte Rotfäule (red rot = red smut) die gefährlichste. Die Rotfäule wurde zuerst 1902 auf einer gelben Bourbon-Varietät gefunden und blieb auch in den folgenden Jahren streng auf diese eine Varietät beschränkt, während andere Varietäten, selbst in unmittelbarer Nachbarschaft des kranken Feldes, davon verschont blieben. Überall, wo das gelbe Bourbonrohr gepflanzt wurde, brach die Krankheit aus, selbst auf Ländereien, die vorher nicht mit Zuckerrohr bestellt gewesen waren. Die oberen Blätter eines Halmes, gewöhnlich kurz vor der Reife und daher reich an Zucker, werden mißfarbig und schlaff und vertrocknen von der Spitze aus an den Rändern. Zuerst in der Regel das dritte oder vierte Blatt von oben, bis allmählig das ganze Blattwerk welk und trocken wird. Anfänglich findet man am selben Stock welke und grüne Halme; allmählig werden die ganzen Stöcke zerstört und auf großen Flächen bleibt kein gesunder Stock übrig. Beim Aufschneiden des Halmes findet man in den untersten Internodien eine von den Gefäßen ausstrahlende Rotfärbung der Gewebe, die sich nach und nach über den größten Teil des Markes ausdehnt und später bis zur Spitze des Halmes aufsteigt. Die Farbe wird dann erdfarben oder schwärzlich. Der gänzlich welke, leichte Halm mit trocknem, geschrumpftem, tiefbraunem Mark fällt schließlich um. In den verfärbten Internodien der Basis ist von Anfang an das Mycel des Pilzes zu finden, und es ist sicher, daß es zuerst an den unterirdischen Teilen erscheint. Es muß also entweder durch den Boden oder durch die Setzlinge verbreitet werden. An den untersten Teilen finden sich häufig Fraßstellen eines Bohrers, wahrscheinlich *Polyocha saccharella* Dudg.; es scheint aber nicht, als ob der Pilz erst durch diese Wunden in die Pflanze einwandert, sondern eher, daß der Pilz das Primäre ist und der Bohrer erst durch die Produkte der vom Pilze eingeleiteten Gärung angelockt wird. Der Pilz ist wahrscheinlich schon in den Keimpflanzen vorhanden, entwickelt sich aber erst bei dem zunehmenden Zuckerreichtum im Rohre. Der Zuckergehalt kranken Rohres wird schon in frühen

Krankheitsstadien merklich beeinträchtigt, indem der Rohrzuckergehalt sich vermindert, während die Glukose zunimmt. Der Pilz wurde zuerst von Went in Java als Ursache des „red smut", richtiger „red rot" beschrieben und ist seitdem in Westindien, wo er die gefürchtete „Rindenkrankheit" hervorbringt, in Queensland, Bengalen und Madras beobachtet worden. Häufig ist das *Colletotrichum falcatum* begleitet oder gefolgt von *Trichosphaeria Sacchari* Massee, das lange Zeit für die Ursache der Rindenkrankheit gehalten wurde. Nachdem schon durch Infektionsversuche erwiesen war, daß die *Melanconium*-Form der *Trichosphaeria* gesunde Pflanzen nicht oder nur in geringem Grade angreifen kann, hat neuerdings Howard gezeigt, daß das *Colletotrichum* die eigentliche Ursache der Krankheit und die *Trichosphaeria* nur sekundär ist. Ob es sich bei der Rindenkrankheit und der Rotfäule um dieselbe Krankheit handelt, läßt sich noch nicht entscheiden.

Die Rotfäule greift im allgemeinen nur langsam weiter um sich, weil die Sporenproduktion des *Colletotrichum* so gering ist, daß sie für die Ausbreitung der Krankheit nicht in Betracht kommt. Die Fäule wird allem Anschein nach durch Stecklinge verbreitet, die von kranken Pflanzen genommen worden sind, zuweilen vielleicht auch durch den Boden. Die erste Regel zur Verhütung der Krankheit ist demnach Auswahl des Saatgutes und Aufzucht widerstandsfähiger Sorten. Einheimische Varietäten sind in der Regel härter, als neu eingeführte, die viel empfänglicher für Krankheiten aller Art sind. *Ustilago Sacchari* Rabenh., eine echte Brandkrankheit kann durch infizierte Setzlinge und durch Sporen verbreitet werden; doch tut die Krankheit im allgemeinen nicht viel Schaden und ist ebenfalls auf bestimmte Varietäten beschränkt. Die brandigen Pflanzen werden zuckerärmer und entwertet. *Diplodia cacaoicola* P. Henn. und *Cytospora Sacchari* Butl. sind nur von geringer Bedeutung für Bengalen. *Thielaviopsis ethaceticus* Went, die Ursache der gefährlichen Ananaskrankheit in Java wurde in drei Fällen auf importierten Pflanzen aus Java und Mauritius gefunden. In einem Fall war der Schaden erheblich. Ein Pilz, der diesem in der Form seiner Endkonidien gleicht, sonst aber in mancher Hinsicht abweicht, *Sphaeronema adiposum* Butl., erzeugt im Innern der Gewebe rote, staubige Streifen, während das Rohr äußerlich unverändert bleibt. Bedeutende Verringerung der Zuckerproduktion kann auch durch die von *Cercospora longipes* Butl. verursachte Blattfleckenkrankheit verschuldet werden. Minder gefährlich ist die Ringkrankheit durch *Leptosphaeria Sacchari* Br. d. H. Vom Rußtau, *Capnodium spec.*, bedeckte Pflanzen sind stets von Honigtau absondernden Insekten, gewöhnlich *Aleurodes*-Arten, befallen, die als die eigentlichen Urheber der nicht unbedeutenden Schädigung anzusehen sind. Bekämpfung

der Insekten wird den Pilz vertreiben, der ohne den Honigtau nicht gedeihen kann.

C. A. Barber bringt als ersten Teil seiner „Studien über Wurzelparasitismus“ eine Schilderung der Haustorien des Sandelholzbaumes, *Santalum album*, wie an anderer Stelle bereits erwähnt worden ist. Es geht daraus hervor, daß die Pflanze mit ihrer Wurzelernährung fast ganz auf die Pflanzen in ihrer Umgebung angewiesen ist. Die Flora an den natürlichen Standorten des Sandelholzbaumes wird demnach beachtenswerte Aufschlüsse über das Verbreitungsgebiet des wertvollen Holzes geben. Das Sandelholz gedeiht in Gegenden von recht verschiedener Höhenlage und Niederschlagsmenge. Das meiste Öl wird in Gebieten mit mäßigem Regen, in Höhen von 2000—4000 Fuß gewonnen. H. Detmann.

Phytopathologie in Südafrika.[1]

Kaum haben die Engländer Südafrika ganz erobert, als sie auch schon überall staatliche Entomologen anstellen und durch Flugblätter (3.—6.) und Bulletins (7.—9.) in englischer und holländischer Sprache energisch den Kampf gegen die Pflanzenkrankheiten aufnehmen. Zum Schutz gegen die Einschleppung von Krankheiten durch die massenhaft eingeführten Pflanzen, Früchte, Knollen, Zwiebeln u. s. w (1., 2.) sind Gesetze erlassen, durch die die Einfuhr verboten, beschränkt oder nur nach Räucherung mit Blausäure bezw. Untersuchung zugelassen ist. Auch ein Gesetz über Besichtigung der gärtnerischen Anlagen, insbesondere der Baumschulen u. s. w. ist erlassen (2., 6.). In Flugblättern wird Anleitung gegeben, Pflanzen einzeln in Kästen (4.) oder im Lande in Reihen (5.) mit Blausäure zu räuchern. — Das wichtigste Insekt ist nach wie vor die Obstfliege, *Ceratitis capitata*, die namentlich den Pfirsichen in hohem Grade verderblich wird. Ein australischer Entomologe hatte nun behauptet, daß deren Heimat bei Bahia in Brasilien sei, daß sie aber dort von Parasiten (Chalcidiern und einem Staphyliniden) in Schach gehalten werde. Die Regierungen

[1] 1. Lounsbury, Ch. P. Report of the Government Entomologist for the half-year ended 31. Dezember, 1904. Cape of Good Hope, Department of Agriculture. 1906. — 2. Report of the Government Entomologist for the year 1905. ibid. — 3. Locust destruction; 2 pp. — 4. Instructions for fumigation of nursery stock with hydrocyanie acid gas. 18 pp. — 5. Fumigation of plants in nursery rows. 6 pp. — 6. Enforcement of nurseries inspection and quarantine act. Hints ou cleaning up of nurseries. — 7. Natural enemies of the fruit fly. Bull. Nr. 17, 1905. 24 pp. — 8. Tobacco wilt in Kat River Valley. Bull. Nr. 18, 1906. 22 pp., figs. — 9. Mally, C. W. The Mealie-stalk Borer. Bull. Nr. 15, 1905. 12 pp., 1 Pl.



der verschiedenen südafrikanischen Staaten bewilligten nun 1200 Dollars für eine Reise der Entomologen Ch. Lounsbury und Cl. Fuller dorthin, um die Sachlage zu studieren und event. die Parasiten in Südafrika einzuführen. Diese fanden aber die Fliege bei Bahia fast nicht, wohl aber in Rio de Janeiro und Sao Paulo fast noch verderblicher als in Südafrika und ohne wirksamen Parasiten. In Bahia und herab bis Argentinien war eine andere Fliege, *Anastrepha fraterculu*, in den verschiedensten Früchten zum Teil massenhaft vorhanden, trotz zahlreicher Parasiten (1., 2., 7.). — Die Apfelmade, *Carpocapsa pomonella*, hat sich in Südafrika rasch ausgebreitet und kommt auch in der Oranje-Fluß-Kolonie und in Transvaal vor, außer in Kernobst noch in Pflaumen, Aprikosen und Pfirsichen. Sie hat 2 Generationen; die Frühjahrsbrut legt ihre Eier in Pflaumen, da zu dieser Zeit keine Birnen vorhanden sind. Bleiarsenat ist das beste Gegenmittel. Von einer Einfuhr der europäischen Parasiten derselben, wie sie von Farmern gewünscht wird, verspricht sich L. nichts, da diese in Europa ja auch praktisch ohne Wert sind (2.). — Ebenso wenig kann sich L. dem Wunsche der Farmer nach einem Gesetz gegen eine Einschleppung von *Fusicladium* anschließen. Ein solches Gesetz müßte die Einfuhr von Kernobst ganz verbieten. Außerdem ist nach L. der Schorf in Südafrika bereits vorhanden, findet dort aber keine günstigen Bedingungen (2.). — Die jungen Maispflanzen werden in ganz Südafrika, besonders aber in Natal, zu 25—30 % und mehr von Eulenraupen, *Sesamia fusca*, zerstört, die sich in die Stengel einbohren und sie ausfressen; jede Raupe zerstört mehrere Pflanzen. Das beste Gegenmittel ist Vernichten der Stengelstümpfe nach der Ernte, vor Mitte September, da in diesen die Raupen überwintern (1., 2., 9.). Im Tale des Katzenflusses begannen im November die jungen, frisch gesetzten Tabakspflanzen so massenhaft abzusterben, daß trotz mehrmaliger Neupflanzung nur eine halbe Ernte sich ergab. Mottenräupchen, *Gelechia operculella* (früher *Lita solanella* genannt), hatten zu 4—6 und mehr in den Stengeln gebohrt, nur das Cambium wegfressend. Das Räupchen miniert sonst in Kartoffelblättern oder frißt in den Knollen. Durch solche ist es auf die Tabaksfelder gebracht und hat sich hier der neuen Nahrung angepaßt. Hauptvorbeugungsmittel: Verhinderung des Ausschlüpfens aus Kartoffeln auf Lägern durch deren feste Bedeckung; keine befallenen Kartoffeln auf die Felder bringen. Außerdem tötet in anderen Distrikten noch *Heterodera radicicola* viele Tabakspflanzen (8.). — Die Wanderheuschrecke, *Pachytilus sulcicollis*, ist nur in ungeflügeltem Stadium erfolgreich zu bekämpfen, durch Seifenwasser, Bleiarsenat oder Fallen. Damit letztere Methode weniger kostspielig ist, empfiehlt L. die gefangenen Insekten zu trocknen und als Futter für Geflügel oder Straußenfarmen zu

verwenden (1., 2., 3.). — Einen Blattkäfer an Obstbäumen, *Malacosoma* sp., bekämpft man erfolgreich mit Bleiarsenat. Derart getötete Käfer wurden an Geflügel verfüttert, ohne daß dieses Schaden litt (1.).

Reh.

Referate.

Kirchner, O. Parthenogenesis bei Blütenpflanzen. Ber. d. D. B. Ges. Bd. XXII. S. 83—87.

Die zusammenfassende Darstellung der Fälle echter Parthenogenese bei Blütenpflanzen zeigt, daß diese eine weite Verbreitung hat. Sie findet regelmäßig statt bei *Antennaria alpina* Rchb., während sie der *Antennaria dioica* Gärtn. fehlt. Bei 8 *Alchemilla*-Arten (*A. alpina, A. pubescens*, *A. sericata, A. pastoralis, A. subcrenata*, *A. acutangula*, *A. campestris*) findet echte Parthenogenese statt, während sie anderen Arten wie *A. arvensis* abgeht. Bei ersteren keimen die Pollenkörner nicht, sondern sterben frühzeitig ab; die erste Teilung der Eizelle findet häufig in einem Stadium statt, wo Befruchtung unmöglich ist. Bei *Thalictrum purpurascens* tritt Parthenogenese nur bei ausbleibender Bestäubung ein, andernfalls normale Befruchtung.

Sämtliche Arten von *Taraxacum* und vielleicht auch von *Hieracium* bilden nach Raunkiaer und C. H. Osterfeld wahrscheinlich ausschließlich die Samen auf parthenogenetischem Wege. Bei *Hieracium* zeigten 22 Arten bei Kastration (die Köpfe wurden quer abgeschnitten) keine Fruchtbildung, und Verf. zeigte für *Taraxacum officinale* und *Hieracium aurantiacum*, daß tatsächlich die unbefruchtete Eizelle den Embryo lieferte. Wie *Thalictrum purp.* bildet wahrscheinlich *Euphorbia dulcis* bei ausbleibender Bestäubung parthenogenetische Samen. Nach dem Verf. sind auch die Gurken der Parthenogenese fähig (*Cucumis sativus*); wahrscheinlich findet sie sich bei isolierten weiblichen Pflanzen von *Cannabis* und *Spinacia*, *Humulus Lupulus* und *Mercurialis annua.*

Begleiterscheinungen in der Ausbildung des männlichen Geschlechtsapparates finden sich auch bei *Antennaria alpina*, wo männliche Pflanzen selten sind und keine oder schlecht ausgebildete, funktionsunfähige Pollenkörner enthalten, während *Thalictrum purpurascens, Ficus hirta*, *Cucumis* die männlichen Organe normal ausbilden. Bei *Gunnera* ist der Pollen zwar regelmäßig ausgebildet, doch keimt er auf der Narbe nicht. Die *Alchemilla*-Arten haben neben weiblichen Blüten zwar zwitterige und männliche, der Pollen stirbt aber bereits im unreifen Zustand ab. Bei *Taraxacum* und *Hieracium* zeigen die männlichen Organe keinerlei morphologische Reduktion, haben aber keine Funktion mehr. Bei *Euphorbia dulcis* ist bei den von Hegelmaier aufgefundenen biologisch differenzierten Formen die Reduktion

der Staubblattblüten verschieden weit fortgeschritten, die Pollenkörner sind bei allen überwiegend unfruchtbar.

Die weiblichen Organe anlangend wird bei *Antennaria alpina* die Embryosackmutterzelle direkt ohne Teilungen zum Embryosack, und es findet keine Reduktionsteilung der Kerne statt. Eikern und Polkerne besitzen also dieselbe Chromosomenzahl wie die somatischen Zellkerne; auch die beiden Polkerne teilen sich ohne Verschmelzung unabhängig, um das Endosperm zu bilden. Bei *Alchemilla* findet gleichfalls so wenig wie bei *Taraxacum* eine Reduktionsteilung statt. Bei *Thalictrum purpurascens* gibt es wahrscheinlich neben Eizellen mit der somatischen vollen Chromosomenzahl — den parthenogenetisch sich entwickelnden — solche, bei denen sich die Chromosomenzahl von 24 auf 12 reduziert, die eine Befruchtung nötig haben. Auch bei den übrigen parthenogenetischen Arten haben die zu parthenogenetischer Entwicklung befähigten Eizellen nebst den sich selbständig weiter entwickelnden Embryosackkernen die somatische Anzahl von Chromosomen. Es fehlt den Eizellen das wesentliche Merkmal der Geschlechtszellen.

Die ökologische Bedeutung der Parthenogenese glaubt Verf. darin zu erblicken, daß sie — in andersartiger Weise als die Selbstbestäubung — dazu dient, die Ausbildung keimfähiger Samen in solchen Fällen sicherzustellen, wo aus irgend einem Grunde der Eintritt einer Befruchtung ungewiß oder schwierig geworden ist. Nach seiner Annahme unterblieb ursprünglich sehr allgemein in einer Anzahl von Samenanlagen, die gewissermaßen als Reserve für den Fall des Ausbleibens der Befruchtung dienten, bei der Entstehung des Embryosackes die Reduktionsteilung und behielt die Eizelle einen vegetativen Charakter. Bei Arten mit gesicherter Befruchtung ist von dieser Einrichtung kein Gebrauch mehr gemacht und sie selbst unterdrückt worden; bei anderen, deren Befruchtung infolge Diklinie oder übermäßig komplizierter Blüteneinrichtung unsicher wurde, blieb die Möglichkeit der Parthenogenese gewahrt und kann im Notfall in Erscheinung treten oder die geschlechtliche Fortpflanzung ganz ersetzen. F. Ludwig (Greiz).

Fallada, Ottokar. Über die Zusammensetzung von Samenrübentrieben und von Rübenkeimlingen. Sonder-Abdr. a. d. „Österr.-Ungar. Ztsch. für Zuckerindustrie und Landwirtschaft" 1906, Heft III, S. 5.

Die chemische Untersuchung von Samenrübentrieben, welche in den Mieten aus vom 26. Oktober bis 14. Februar aufbewahrten Samenrüben gewachsen waren, ergab folgende Daten:

Die Samenrübentriebe enthielten:	In sandfreier frischer Substanz	In sandfreier Trockensubstanz
	Prozente	
Wasser	89,79	—
Eiweiß	1,51	14,76
Nichteiweißartige Stickstoffverbindungen	1,69	16,56
Rohfett	0,11	1,05
Stickstoffreie Extraktivstoffe . . .	4,81	47,18
Rohfaser	1,29	12,59
Asche	0,80	7,86
	100,00	100,00

Saccharose und Invertzucker konnten nicht nachgewiesen werden, während nach Untersuchungen von Claassen alle Rübentriebe, ob chlorophyllfrei oder chlorophyllhaltig, neben reduzierenden Zuckerarten stets auch einen merkbaren Gehalt an Saccharose enthielten. Da diesen jungen, im Dunkeln erwachsenen Pflanzenteilen als chlorophyllfreien Organen Kohlensäureassimilation abgeht, so muß der in den Trieben vorgefundene Zucker aus der Wurzel eingewandert sein, wie auch das übrige Material zum Aufbau der Gewebe der Mutterwurzel entnommen wird. Die von Claassen konstatierten Zuckermengen der Triebe sind keine geringen, und ist daher das negative Resultat des Verfs. um so auffallender. Der Unterschied der beiden Befunde hat möglicherweise in einer verschiedenen Methode der Einmietung seine Ursache. Während Claassen sich wahrscheinlich der in Deutschland üblichen oberirdischen Einmietung bediente, entstammten die Rüben des Verfs. einer nach Vorschrift Briem's hergestellten Miete, nach welcher die Rüben in 40 cm tiefen und 1,2 m breiten Gruben in mehreren Lagen übereinander eingeschichtet werden. Bei dieser Art Einmietung scheint daher die Einwanderung von Zucker als solchen in die Triebe nur eine geringe zu sein, wozu dann noch der Umstand kommt, daß die geringen eingewanderten Zuckermengen bei der von Strohmer beobachteten intensiveren Atmung treibender Rüben bald verbraucht werden dürften.

Die verhältnismäßig großen Mengen nichteiweißartiger, stickstoffhaltiger Stoffe bestehen sicherlich der Hauptsache nach aus Asparagin. Die Triebe wiesen ferner weder an Kalk noch an Alkalien gebundene Oxalsäure auf, ebenso konnte auch keine freie Oxalsäure nachgewiesen werden. Bei fehlender Kohlensäureassimilation scheint auch keine Oxalsäurebildung stattzufinden, die ja sonst hätte nachgewiesen werden müssen. In der frischen sandfreien Substanz wurden ferner 5,63 % Nucleïne gefunden, Lecithin war nicht vorhanden.

Während sonst bei normalen Blättern auf der Oberseite bedeutend weniger Spaltöffnungen festgestellt wurden als auf der Unterseite, zeigt sich im vorliegenden Falle das Gegenteil.

Nachstehende Analyse von Rübenkeimlingen zeigt, daß solche im Verhältnis zu den etiolierten Samentrieben mehr Eiweiß und Aschenbestandteile aufweisen. Es enthielten

die Rübenkeimlinge:	In sandfreier frischer Substanz	In sandfreier Trockensubstanz
	Prozente	
Wasser	88,63	—
Eiweiß	2,74	24,11
Nichteiweißartige Stickstoffsubstanzen	0,86	7,62
Fett	0,84	7,45
Stickstoffreie Extraktivstoffe	3,90	34,02
Rohfaser	1,71	15,11
Asche	1,32	11,69
	100,00	100,00

R. Otto-Proskau.

Rant, A. Die Gummosis der Amygdalaceae. Dissertation, Amsterdam 1906.

Verfasser gibt in seiner Arbeit zuerst eine Beschreibung der Theorie der Gummibildung und dann eine Übersicht der anatomischen Erscheinungen bei der Gummibildung infolge verschiedener Ursachen. Bei seinen eigenen Untersuchungen kommt er zu folgenden Resultaten: Es gibt bei den Amygdalaceae einen deutlichen Unterschied zwischen cellulärer und lacunärer Gummibildung; beide stehen unter Einfluß von Wundreizen. Nur die lacunäre Gummibildung ist Ursache der als Gummosis bezeichneten Erscheinung. Die lacunäre Gummibildung umfaßt drei Faktoren: a. Neubildung von Gewebe, Histogenese: b. den Verholzungsprozeß; c. die Tätigkeit von absterbenden Zellen, also einen Wundreiz durch Necrobiose. Der Wundreiz, der für das Zustandekommen der Gummosis erforderlich ist, entsteht entweder durch Absterben von Zellen oder Zellkomplexen infolge schädlicher physiologischer Einflüsse oder durch einfache traumatische Wirkung, welche durch die Wirkung von fremden Organismen oder Giften mehr oder weniger gesteigert wird. Die Organismen, welche hierbei eine Rolle spielen können, sind: a. Bakterien; b. Pilze; c. Tiere, besonders *Grapholitha Woeberiana.*

Bei der Bildung von Gummikanälen unter Einfluss einer kleinen Wunde ist die Ausdehnung und Größe der Kanäle nach oben ansehnlicher als nach unten. Betreffs der Gummose, bei welcher Pilze beteiligt, sind *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. und *Coryneum*

Beijerinckii, hauptsächlich die Ursache der Gummosis. Auch *Cytospora leucostoma* Persoon bez. *Valsa leucostoma* Persoon ist wichtig als Ursache des Kirschensterbens, wobei Gummosis auftritt; typisch dabei ist die Bildung von Gummianhäufungen unter der Borke. *Monilia cinerea* (Bon.) Schröter und *Monilia fructigena* (Bon.) Schröter, vermutlich auch *Monilia laxa* (Ehrenb.) Aderhold et Ruhland (auf Aprikosen) sind imstande, bei Amygdalaceen Gummosis hervorzurufen. *Botrytis cinerea* Pers. ist eine andere Ursache der Gummosis und des Absterbens bei den Amygdalaceen, wobei der Pilz besonders für die Kirschenkultur sehr schädlich werden kann. Auch Bakterien können die Ursache der Gummosis sein, was aus den Untersuchungen von Aderhold und Ruhland hervorgeht und was Verfasser durch eigene Versuche bestätigen kann. v. Faber.

Hotter, Ed. Bericht d. landw. chem. Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz, 1905.

Ein Absterben von Apfelbäumen wurde, nach Feststellungen in der Versuchsstation in Graz, durch die ätzende Wirkung des Carbidschlammes von der Acetylenerzeugung verursacht, mit dem die Bäume gedüngt worden waren. H. D.

Wächler, W. Chemonastische Bewegungen der Blätter von Callisia repens. Vorläufige Mitteilung. 1 Abb. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1905. Bd. XXIII. Heft 8. p. 379 f.

Verf. berichtet über eigentümliche Reizerscheinungen bei einer Commelinacee, *Callisia repens.* Wenn die Pflanzen aus dem Warmhause ins Laboratorium kamen, senkten sich die Blätter nach wenigen Tagen und preßten sich mehr oder weniger stark dem Stengel an. Durch Beobachtung der Pflanzen in verschiedenen Räumen und daraus resultierende Versuche konnte Verf. feststellen, daß die Bewegungen chemonastischer Natur sind, d. h. daß sie durch in der Luft befindliche fremde Stoffe, wie Leuchtgas, Äther, Zigarettendampf u. a. hervorgerufen sind. Kommen die Pflanzen wieder in reine Luft, so nehmen die Blätter ihre normale Stellung wieder ein.

O. Schmidtgen.

Shibata, K. Studien über die Chemotaxis der Isoetesspermatozoiden. Jahrb. f. wiss. Bot. 1905. Bd. XVI. H. 4 p. 561.

Shibata, K. Studien über die Chemotaxis der Salviniaspermatozoiden. Botan. Magazine Vol. XIX. No. 219. 1905.

Shibata,, K. Über die Chemotaxis der Spermatozoiden von Equisetum. ibid. Vol. XIX. No. 223, 1905.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der inhaltsreichen Studien sind folgende. Für die Spermatozoen von *Isoetes*, *Equisetum* und *Sal-*

vinia wird Apfelsäure als spezifisches, anlockend wirkendes Reizmittel erkannt. Ferner werden die Spermatozoen von *Isoetes* noch durch Bernsteinsäure, Fumarsäure und durch Weinsäure, die Spermatozoen von Salvinia werden durch Maleïnsäure angelockt. Es verhalten sich somit die Säurenarten der beiden Gattungen den stereoisomeren Körpern Maleïnsäure und Fumarsäure gegenüber grade umgekehrt; Verf. spricht von maleïnophilen und fumarophilen Spermatozoiden. Im Anschluss an Emil Fischer's Erklärung für die Spezifität der Enzymwirkung äussert Verf. die Annahme, daß das Wesen des perzeptorischen Apparates im Samenfadenkörper so vorzustellen sei, daß er eine bestimmte chemische Struktur („Rezeptorgruppe") enthalte, welche mit ihrem sterischen Aufbau zu dem einwirkenden Reagens paßt. Zu dieser Annahme paßt auch das nachträglich vom Verf. aufgedeckte gegensätzliche Verhalten der *Isoetes*- und Salviniaspermatozoen gegenüber Mesaconsäure und Citraconsäure.

Die Spermatozoen von *Isoetes* bestätigen in ihrer Reizbarkeit das Weber'sche Gesetz auch dann, wenn z. B. die Samenfäden in Lösungen von Bernsteinsäure auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Apfelsäure geprüft werden. Die Spermatozoen von Salvinia verhalten sich insofern abweichend, als der Zusatz von Apfelsäure zum Außenmedium ihre Empfindlichkeit gegenüber Ca- und Sr-Ionen, welche ebenfalls anziehend auf sie wirken, zumeist beeinflußt. Die Samenfäden von *Equisetum* werden weder durch Fumar- noch durch Maleïnsäure angezogen. Dagegen sind von den Kationen alle zu der 1. und 2. Gruppe (Vertikalreihe) des periodischen Element-Systems gehörigen wirksam. Dabei nimmt im allgemeinen die positivchemotaktische Wirkung mit steigendem Atomgewicht ab, die repulsive zu.

Freie Säuren und Alkalien wirken auf die Spermatozoiden allgemein abstoßend; ohne Zweifel sind dabei die H- und OH-Ionen das wirksame. Schwermetallionen wirken ebenfalls abstoßend. Bei Anwendung von Metallsalzen kommt die Wirkung den freien Metallionen zu. Die stärkste Giftwirkung kommt den Silberionen zu.

Vergleichende Untersuchungen mit isosmotischen Lösungen ergaben, dass z. B. die Repulsivwirkung verschiedener Salze einer spezifischen chemotaktischen Eigenschaft der Kationen zuzuschreiben ist. Anästhetische Mittel heben die chemotaktische Empfindlichkeit der Samenfäden auf; bereits 5 % CW (d. h. auf 5 % verdünntes Wasser, in dem Chloroform konzentriert gelöst enthalten ist,) wirkt anästhesierend. Den Spermatozoiden kommt topo- und phobotaktische Einstellungsfähigkeit zu. Küster.

Sprechsaal.

Vorläufiger Bericht über die Verhandlungen der Sektion für land- und forstwirtschaftlichen Pflanzenschutz bei dem VIII. internationalen landwirtschaftlichen Kongresse in Wien am 21. bis 25. Mai 1907.

Der erste Verhandlungsgegenstand betraf die bei dem Wiener Kongreß im Jahre 1891 zuerst von Eriksson und Sorauer aufgestellte Forderung eines internationalen Zusammenarbeitens auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes in folgender Fassung:

„Die Organisation des Pflanzenschutzes durch Schaffung geeigneter Maßnahmen und Durchführung internationaler Vereinbarungen in Pflanzenschutzangelegenheiten".

Der am persönlichen Erscheinen verhinderte Referent, Professor Eriksson-Stockholm, hatte seine Anschauungen schriftlich niedergelegt. Dieselben gipfelten in dem Vorschlage: „Unter der Oberaufsicht einer Direktion in Rom werden in den einzelnen Staaten von Europa je nach den verfügbaren Geldmitteln 1, 2 oder 3 internationale phytopathologische Versuchsstationen eingerichtet. Jede Station hat ihr ganz spezielles Arbeitsgebiet und zwar so, daß eine Station mit den Krankheiten des Getreides, vor allem mit den Rost- und Brandkrankheiten desselben, eine zweite mit den Krankheiten der Wurzelgewächse, speziell mit denen der Kartoffel und der Runkelrübe, und eine dritte mit den Krankheiten der Weinrebe beschäftigt ist. Die Stationen werden in solchen Ländern angelegt, in denen die zu untersuchenden Krankheiten eine wichtige ökonomische Rolle spielen. Die Direktion in Rom macht bei den Regierungen der verschiedenen Staaten Anträge betreffend die für die Organisation und den Betrieb der Arbeit nötigen Mittel. An der Seite der Direktion steht eine größere internationale Kommission, die einen oder mehrere Repräsentanten aller teilnehmenden Staaten hat. Die Vorsteher der Stationen werden auf Empfehlung dieser Kommission von der Direktion in Rom ernannt." Um nun zunächst die Sache in die Wege zu leiten, empfahl Eriksson der Sektion folgenden Beschluß zur Annahme: „Der Kongreß erkennt die hervorragende wirtschaftliche Bedeutung des tatkräftigen internationalen Zusammenwirkens auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes an und ist der Ansicht, daß das Internationale Landwirtschaftliche Institut zu Rom diese Frage in dem oben angegebenen Sinne in sein Programm aufzunehmen habe."

In der an diesen Vorschlag sich knüpfenden, sehr lebhaften Debatte wurde vielfach der Ansicht Ausdruck gegeben, daß das Inter-

nationale Landwirtschaftliche Institut zu Rom vorläufig wenig für die Zwecke des Pflanzenschutzes zu leisten in der Lage sein werde, und es wurde infolgedessen die von Prof. Eriksson vorgeschlagene Fassung der Resolution einstimmig abgelehnt.

Im Laufe der Debatte, an der sich besonders die Herren Prof. Lopriore-Catania, v. Jaczewski-Petersburg, v. Tubeuf-München, Ritzema Bos-Wageningen, Eckstein-Eberswalde, Appel, Rörig und Sorauer-Berlin beteiligten, kam man auch zu der Überzeugung, daß man feste internationale staatliche Organisationen nicht eher ins Auge fassen könne, als bis ein genügender wissenschaftlicher Unterbau durch Einrichtung eines zweckmäßig funktionierenden Pflanzenschutzdienstes innerhalb jedes Einzelstaates geschaffen worden wäre. Deshalb seien internationale phytopathologische Kommissionen zurzeit nicht am Platze und die Sektion müsse zunächst dem Wunsch Ausdruck geben, daß in allen Kulturländern ein innerstaatlicher Überwachungsdienst möglichst ausgebildet werde. Dieser Standpunkt kam in der Annahme des folgenden, von den Herren Prof. Ritzema Bos und v. Tubeuf gestellten Antrages zum Ausdruck: „Der Kongreß erkennt die hervorragende wirtschaftliche Bedeutung des tatkräftigen internationalen Zusammenwirkens auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes an und ist der Ansicht, daß das Internationale Landwirtschaftliche Institut zu Rom bei den betreffenden Regierungen anzudringen habe: 1. Auf die Einrichtung eines phytopathologischen Überwachungsdienstes in allen Kulturländern; die Bereitstellung der Geldmittel von seiten der Regierungen für die Teilnehmer bei Kongressen zur Beratung phytopathologischer Fragen ist anzustreben. 2. Auf die Errichtung phytopathologischer Institute in denselben, überall, wo solche noch nicht existieren.

Auf die Wiedergabe der Berichte, die seitens verschiedener Forscher über die bereits in den einzelnen Kulturstaaten bestehenden phytopathologischen Einrichtungen eingereicht worden sind, wird in dem später erscheinenden ausführlichen Verhandlungsbericht eingegangen werden.

Die Mitteilung von Prof. Cuboni-Rom, daß das Internationale Landwirtschaftliche Institut zu Rom bereit sein wird, die vom Exekutivkomitee veröffentlichten Beschlüsse der Sektion VII allen Regierungen mitzuteilen, wird von der Sektion mit Dank zur Kenntnis genommen.

Über den zweiten Verhandlungspunkt, nämlich die „Vorbeugung gegen Krankheiten der land- und forstwirtschaftlichen Kulturpflanzen durch Kulturmaßregeln und durch Berücksichtigung ihrer Widerstands-

fähigkeit“ hatte Prof. Sorauer das Referat übernommen. Korreferenten waren die Herren Dr. Zederbauer-Mariabrunn bei Wien und Pammer-Wien. An der Debatte beteiligten sich namentlich die Herren v. Tubeuf, Ritzema Bos und Appel. Die von Sorauer vorgeschlagene Resolution: „Der VIII. internationale Kongreß in Wien anerkennt die Notwendigkeit, durch Vergleichung der in den einzelnen Kulturländern gemachten Erfahrungen die Witterungs-, Boden- und Kulturverhältnisse kennen zu lernen, welche die Ausbreitung der einzelnen Krankheiten zu beschränken vermögen und uns in den Stand setzen, vorbeugend eingreifen zu können“ wird angenommen. Auf Vorschlag Sorauers wird die Frage der Getreideroste als erstes Objekt derartiger Studien bestimmt.

Letztgenannter Antragsteller hatte in seinem Referat wiederholt betont, daß in der Anzucht widerstandsfähiger Sorten gegen die einzelnen Krankheiten eine Hauptaufgabe des praktischen Pflanzenschutzes liege. Eine spezielle Behandlung erfährt diese Idee in einem Vortrage seitens des Herrn Inspektors Pammer, der folgende Resolution zur Annahme empfiehlt: „Die Individualzüchtung soll die weitgehendste Verbreitung und Verwendung in Zuchtbetrieben finden; nachdem jedoch ihre Anwendung einen größeren wissenschaftlichen Apparat erfordert, der den praktischen Landwirten zumeist nicht oder nur ausnahmsweise zur Verfügung steht, wäre von Seiten des Staates dafür Sorge zu tragen, daß gut eingerichtete Saatzuchtstellen, bezw. Versuchsstationen für Pflanzenkultur unter Mitwirkung der Pflanzenschutzstationen den saatzuchttreibenden Landwirten mit Rat und Tat, insbesondere durch Anleitung und Übernahme der wissenschaftlichen Untersuchungsarbeiten an die Hand gehen und die züchterischen Bestrebungen der Landwirte, die einseitig oft nur auf hohe Ertragssteigerung abzielen, in der Folge dahin leiten, daß der möglichsten Widerstandsfähigkeit der Sorten volle und größere Beachtung geschenkt wird.“

Von vielen Seiten wurde die Notwendigkeit derartiger auf das bestimmte Ziel der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten gerichtete Anzuchtversuche betont und infolge dessen die von Pammer vorgeschlagene Resolution angenommen.

An diese Verhandlungen schlossen sich sodann Mitteilungen über einzelne spezielle Forschungsergebnisse, von denen zunächst die Untersuchungen von Prof. v. Jaczewski über „das Perennieren der Aecidiengeneration von *Gymnosporangium tremelloides* auf Apfel-

bäumen" zu nennen ist. Derselbe Forscher berichtete auch über das „*Fusarium roseum* und seine Ascusform." Er fand den Pilz auf dem sog. Taumelroggen und hält ihn für die Ursache dieser Erscheinung. Von zoologischen Fragen wurde die Maikäfer- und Engerlingsvertilgung berührt. Herr Jules Bernard berichtete über die in Frankreich durch Einsammeln der Maikäfer erzielten Erfolge.

Bei der Häufung des Materials war am 22. Mai noch eine Nachmittagssitzung notwendig, welche von der im Programm vorgesehenen Reihenfolge der Verhandlungsgegenstände absehen mußte und zunächst der 6. Punkt: „Tierarten, welche sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Forstwirtschaft in Betracht kommen, und Vereinbarungen zum Schutze und zur Bekämpfung derselben" in Angriff genommen. Das Referat lag in den Händen von Prof. Eckstein-Eberswalde und Dr. Sedlaczek-Mariabrunn. Nach einer eingehenden Debatte, an der sich außer den Referenten die Herren Dr. Wahl, Hollrung und Rörig beteiligten, gelangten folgende Leitsätze zur Annahme:

1. Nur wenige Tiere sind absolute Schädlinge der Land- und Forstwirtschaft zugleich, nämlich Mäuse, Maikäfer, Elateren und andere Insekten.

2. Allgemeiner, streng durchgeführter Schutz ist allen Tieren, zumal den Vögeln, angedeihen zu lassen, solange ihnen nicht in besonderen Fällen ein schädliches Tun nachgewiesen ist.

3. Bei allen ist der Nutzen und Schaden sorgfältig abzuwägen und je nach den obwaltenden Verhältnissen denselben Tieren Einschränkungen und Vernichtung oder mehr oder minder weitgehender Schutz angedeihen zu lassen.

Der Schutz der nicht schädlichen Tiere, der Kampf gegen Schädlinge muß erfolgen durch:

a) Umfassende Anwendung bewährter Gegenmittel bei sorgsamer Ausführung der Maßregeln;

b) Aufklärung, Belehrung, Beispiel und Rat;

c) Polizeiliche Verordnung und staatliche Gesetzgebung, soweit sie Aussicht auf erfolgreiche Durchführung haben;

d) Vereinbarung benachbarter Verwaltungsbezirke in demselben Staate oder in Grenzgebieten benachbarter Staaten, um durch gemeinsames Vorgehen einen Erfolg der für zweckmäßig befundenen Maßregeln zu gewährleisten;

e) Internationale Abmachungen.

Sodann hält Herr v. Berlepsch-Cassel seinen Vortrag über „Den praktischen Vogelschutz und seine Bedeutung für den Pflanzenschutz", wobei er insbesondere empfiehlt: die Schaffung von Nist-

gelegenheiten für Höhlenbrüter und Freibrüter, Winterfütterung und Schutz der Vögel gegen deren Feinde.

Zum Thema: „Internationale Bedeutung des Vogelschutzes für den Pflanzenschutz" sprechen die Referenten Prof. Rörig und Dr. v. Holland konform ihren gedruckten Referaten, auf welche im Spezialbericht später eingegangen werden soll. Zu diesem Thema lag noch eine größere Anzahl schriftlicher Meinungsäußerungen der Sektion vor, und außerdem waren noch soviel Redner angemeldet, daß die Debatte erst am folgenden Tage zu Ende geführt werden konnte. Von den dabei ausgesprochenen Ansichten sei hier nur die von Dr. Howard-Washington hervorgehoben, daß man durch Einführung nützlicher, ausländischer Insekten die Schädlinge besser werde bekämpfen können als durch den Schutz nützlicher Vögel. Dieser Anschauung gegenüber betonten die Herren Prof. Rörig, Ritzema Bos, Eckstein, v. Berlepsch und Dr. v. Holland die Notwendigkeit eines möglichst weitgehenden Schutzes unserer Vogelwelt. Gegen ein Verbot des Haltens von Stubenvögeln wurden mehrfach Bedenken laut. Endlich wurden zum Beschluß erhoben die Resolutionen Prof. Rörigs und Dr. v. Hollands (letztere mit einer kleinen vom Autor selbst vorgeschlagenen Abänderung):

„Der VIII. internationale landwirtschaftliche Kongreß erachtet es für wünschenswert, daß in allen Kulturländern Mittel bereit gestellt werden, um das Studium und die Erforschung der wirtschaftlichen Bedeutung der Vögel zu fördern und die Ergebnisse in gemeinverständlicher Form möglichst weit zu verbreiten." (Antrag Rörig.)

„Der VIII. internationale landwirtschaftliche Kongreß in Wien hält es für geboten, daß von Seiten der land- und forstwirtschaftlichen Kreise der einzelnen Staaten und Länder mit Rücksicht auf den eminenten Nutzen der Vogelwelt für die Land- und Forstkultur, allenthalben die Schaffung von Vogelschutzgesetzen angestrebt werde, welche insbesondere auch den Fang der nützlichen Vögel und den Handel mit denselben als eine wesentliche Mitursache der für den Pflanzenschutz gefährlichen Abnahme der nützlichen Vogelwelt unbedingt und zu jeder Zeit verbieten und lediglich einzelne vorübergehende Ausnahmen hievon, so insbesondere zum Zwecke wissenschaftlicher Forschung und zur Vernichtung lokal schädlicher Arten gestatten. (Antrag Dr. v. Holland.)

Auf der Tagesordnung der vierten Sitzung stand zunächst die „Fachwissenschaftliche Kontrolle der in den Handel gelangenden

Pflanzenschutzmittel, sowie gesetzliche Vorschriften über den Handel mit ihnen." Das Hauptreferat hatte Prof. Hollrung-Halle übernommen; Korreferent war Dr. Reisch-Klosterneuburg. Nach Abschluß der Debatte, an welcher sich die Herren Hollrung, Stift, Eckstein, Reisch, Köck, Wahl, Appel und Sorauer beteiligten, werden die Resolutionen mit folgendem Wortlaute vereinbart:

Zur Beseitigung der Mißstände im Handel mit Pflanzenschutzmitteln empfiehlt sich:

1. Die Erlassung gesetzlicher oder administrativer Vorschriften, durch welche die Ankündigung und der Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln ohne Angabe ihrer Zusammensetzung oder ihrer Herkunft verboten wird.

2. Die Ausgestaltung der Organisation und des Wirkungskreises der Pflanzenschutzstationen in der Weise, daß die Kenntnis der geeigneten Bekämpfungsverfahren und der hiezu zu verwendenden Mittel eine immer allgemeinere werde. (Antrag Dr. Reisch.)

Die Phytopathologie wird durch Mißerfolge, welche auf nicht autorisierte Vorschriften oder unvorschriftsmäßige Materialen zurückzuführen sind, diskreditiert. Zur Beseitigung aller dieser Übelstände empfiehlt sich:

1. die Ausarbeitung allgemein brauchbarer Vorschriften

a) über die Beschaffenheit der zu verwendenden Rohmaterialien,

b) über die Art ihrer Gehalts-, beziehungsweise Beschaffenheitsprüfung.

2. Die Aufstellung allgemein brauchbarer Rezepte.

3. Die Beratung dieser Vorschriften und Methoden durch den nächsten internationalen landwirtschaftlichen Kongreß. (Antrag Prof. Hollrung.)

Den letzten Punkt des Verhandlungsprogramms „Die internationale Behandlung der Nematodenfrage" beleuchtet zunächst Prof. Ritzema Bos und daran schließt sich ein eingehendes Referat von Herrn Oberinspektor Spiegler aus Doloplass (Mähren). Im Anschluß daran teilt Herr Nilsson-Ehle mit, daß in Schweden besonders oft eine Form der *Heterodera Schachtii* sich finde, welche hauptsächlich Hafer, aber auch andere Getreidearten und wild wachsende Grasarten befalle, nicht aber Zuckerrübe. Nach kurzer Debatte, an der sich außer den beiden erstgenannten Referenten auch Prof. Sorauer beteiligt, wird die Resolution Herrn Spieglers in folgendem Wortlaute angenommen:

1. Der VIII. internationale landwirtschaftliche Kongreß beschließt, sämtliche Rübenbau treibende Landwirte, deren Felder

bisher von Nematoden verschont geblieben sind, auf die Gefahren dieses schädlichen Parasiten aufmerksam zu machen.

2. Jene Landwirte, welche ihre Felder bereits vernematodet haben, sollen dahin belehrt werden, der Vermehrung der Schädlinge durch vernünftige Fruchtfolge entgegenzuwirken.

3. Die hohen Ackerbauministerien mögen mit Rücksicht auf die Finanzlage der Staaten bemüht sein, an jeder Pflanzenschutzstation eine spezielle Abteilung für Nematodenschutz zu errichten und den P. T. Herren Beamten die Mittel dazu geben, die im Laboratorium gemachten Versuche im Vereine mit den praktischen Landwirten auf dem Felde fortzusetzen und das Ergebnis dieser Versuche in Fachschriften zu veröffentlichen.

Die von Prof. Ritzema Bos vorgeschlagene Konstatierung der internationalen Bedeutung der einzelnen Nematodenarten wird zustimmend zur Kenntnis genommen.

Fachliterarische Eingänge.

Der Pflanzer. Ratgeber f. tropische Landwirtschaft. Unter Mitwirkung des Biologisch-Landw. Instituts Amani herausgeg. durch d. Usambara-Post. II. 1906, No. 15—21.

VIII. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz zu Hamburg, vom 1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906. Von C. Brick. **Die Schildlausgattung Leucapsis.** Von L. Lindinger. M. 7 Taf. **Lecanium sericeum n. sp.** Von L. Lindinger. Station f. Pflanzenschutz Hamburg. VIII. 8°. 62 S. Hamburg 1906, Lütcke u. Wulff.

Zoologie. Jahresber. für 1905. Von Prof. Dr. K. Eckstein. Sond. Suppl. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1906. 8°, 18 S. Frankfurt a. M. J. D. Sauerländer.

Mitteilungen d. k. k. Gartenbau-Ges. i. Steiermark. 1906, No. 12. Graz. — Ursachen der Obstbaummüdigkeit. — Zwei wichtige Erbsenkrankheiten. Von Dr. G. Lüstner. M. Abb.

I. Bericht der Abteilung für Pflanzenschutz der königl. serbischen landw. chem. Versuchsstation zu Belgrad. 1903—1905. Von N. Ranojewić. 8°, 120 S. m. zahlr. Abb. (Serbisch.)

Über die Empfänglichkeit verschiedener Weizensorten für die Steinbrand-Krankheit. Von Prof. Dr. O. Kirchner. Sond. Fühling's Landw. Ztg. Jahrg. 55, Heft 23. 8°. 13 S.

Die Beobachtung der Pflanzenkrankheiten. Von Dr. Rud. Aderhold. Sond. Fühling's Landw. Ztg. Jahrg. 55, Heft 22. 8°. 4 S.

Versuche über den Einfluss häufigen Regens auf die Neigung zur Erkrankung von Kulturpflanzen. Von Dr. Rud. Aderhold. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. V, Heft 6, 1907.



Der Bakterienbrand der Kirschbäume. Von Dr. Rud. Aderhold und Dr. W. Ruhland. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. V, Heft 6, 1907. 8°. 47 S. m. 1 Taf. u. 12 Textfig.

Über das Zwetschen- und Pflaumensterben, besonders in Finkenwärder. Von Dr. Rud. Aderhold. Sond. Hannov. Land- und Forstw. Ztg. No. 42, 1906. 8°, 2 S. m. Abb.

Karbolineum als Baumschutzmittel. Von Dr. Rud Aderhold. Sond. Deutsche Obstbauztg. 1906, Heft 22. 8°. 8. S. m. Abb. Stuttgart. E. Ulmer.

Die Bedeutung der Luftanalyse für die Rauchexpertise. Von A. Wieler. Sond. Jahrber. Ver. d. Vertr. d. angew. Bot. 8°, 6 S.

Über die Bedingungen der Entstehung der durch Sclerotinia fructigena erzeugten Schwarzfäule der Äpfel. Von Emil Molz. Sond. Centralbl. Bakt. II. Bd. II. XVII, No. 5/7. 1906. 13 S. m. 2 Taf. u. Textfig.

Die Kropfkrankheit des Kohls (Kohlhernie) und ihre Bekämpfung. Von Dr. A. Bretschneider. Sond. Österr. Land. Wochenbl. Wien I. Graben 27. Flugbl. 13. 8°. 8 S. m. Abb.

Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei Ligustrum und Laburnum. Von Erwin Baur. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Bd. XXIV, Heft 8.

Über den Hausschwamm. Von R. Falck. Sond. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 55. Leipzig 1906, Veit u. Comp. 8°. 27 S.

Felddüngungsversuche mit Stickstoffkalk zu Zuckerrüben. Von F. Strohmer. Sond. Österr. Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1906, Heft VI. Wien. 8°, 13 S.

Welche praktische Bedeutung haben nach den bisherigen Versuchen die neuen Stickstoffdünger? Von Dr. Th. Alexander. Sond. Wiener Landw. Ztg., 1906, No. 94. 8°, 10 S.

Japanische Zwergbäume. Von C. Brick. Sond. Jahresber. Gartenbau-Ver. f. Hamburg, Altona und Umgegend 1905/06. 8°, 7 S.

Über die wechselseitige Beeinflussung von Nicotiana Tabacum und N. affinis bei der Pfropfung. Von W. Grafe und K. Linsbauer. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Bd. XXIV, Heft 7. 6 S.

Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis des Tabakbaues im Imoskaner Tabakbaugebiete. Von Dr. Karl Preissecker. (3. Forts.) Sond. Fachl Mitt. österr. Tabakregie VI, 1906, Heft 3. Gr. 8°, 28 S. m. 3 Taf.

Fusarium-Krankheiten der Leguminosen. Von Georg Schikorra. Diss. 8°, 34 S. m. 1 Taf. u. 3 Textfig.

Über die Entwicklungsbedingungen der Myxomyceten. Von J. C. Constantineanu. Sond. Annales Mycologici vol. IV, No. 6. 1906. 45 S.

Die Parthenokarpie der Obstbäume. Vorl. Mitt. Von R. Ewert. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906. Bd. XXIV, Heft 8. 4 S.

Infektionsversuche mit einigen Uredineen. IV. Von Prof. Dr. Fr. Bubák. Sond. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. XVIII. 1907. 5 S.

Fünfter Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Von Dr. Fr. Bubák und Dir. Jos. E. Kabát. Sond. Ber. naturw.-med. Ver. i. Innsbruck. XXX. Jahrg. 1905/06. 8°. 20 S. m. 1 Fig.

Insekten-Frass an Kakao-Bohnen. Von Dr. L. Reh. Sond. Zeitsch. f. wiss. Insektenbiologie. Bd. III. 1907, Heft 1. 8°, 5 S. Husum, C. Schröder.

Der Obstwickler, Carpocapsa pomonella L. Von Dr. Carl Börner. Kais. Biol. Anst. f. Land- und Forstw. Flugbl. No. 40. 1906. 4 S.

Die Wachholderschildlaus, Diaspis juniperi (Bouché). Von L. Lindinger. Sond. Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstw. 1906, Heft 11. 8 S. m. Abb.

The laws in force against injurious insects and foul brood in the United States. Compiled by L. O. Howard and A. F. Burgess. 1906. Bull. 61, 222 S. — **A revision of the Tyroglyphidae of the United States.** By Nathan Banks. Techn. Series No. 13. 8°, 27 S.— **The San Jose or Chinese Scale.** By C L. Marlatt. Bull 62, 89 S. **Hibernation and development of the cotton boll weevil.** By E. Dwight Sanderson. 1907. Bull. 63, p. 1, 38 S. — **The gipsy moth and how to control it.** By L. O. Howard. Farmer's Bull. 275, 22 S. — **The strawberry weevil in the South-Central States in 1905.** By A. W. Morrill. Bull. 63, p. VI, 4 S. — **Harvest mites or „chiggers".** By F. H. Chittenden. Circ. 77, 6 S. — **The slender seedcorn ground-beetle. (Clivinia impressifrons Lec.)** By F. M. Webster. Circ. 78, 6 S. — **The melon aphis (Aphis gossypii Glov.)** By F. H. Chittenden. Circ. 80, 16 S. — **Phinole injury to girdled cypress in the South Atlantic and Gulf States.** By A. D. Hopkins. Circ. 82, 4 S. M. zahlr. Taf. u. Textfig. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Ent. 1906, 1907. Washington, Government Printing Office.

An ant enemy of the cotton boll weevil. By W. E. Hinds. — **A predatory bug reported as an enemy of the cotton boll weevil.** By A. C. Morgan. — **The cotton stalk-borer.** By A. C. Morgan. — **Notes on the pepper weevil.** By F. C. Pratt. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Ent., Bull. No. 63, p. III, IV, V, VII. 4, 6, 4 u. 4 S. m. 4 Taf. u. Textfig. Washington 1907, Government Printing Office.

The fungi of certain termite nests. By T. Petsch. Repr. „Annals of the Roy. Bot. Gardens", Peradeniya. Vol. III, p. II. 1906. 85 S. 17 Taf.

Note on irrigation by pumping from a well at Melrosapuram. By Alfred Chatterdon. — **The great millet or sorghum in Madras.** By C. Benson and M. R. Ry. C. K. Subba Rao, Rao Bahadur. — **The varieties of cultivated pepper.** By C. A. Barber. Dep. of Agric Madras, Vol. III, Bull. 54, 55, 56. 8°, 16, 64 u. 10 S. m. 3 Taf. Madras 1906, Government Press.

Leaf-hoppers and their natural enemies. Introduction, I, IV, VII, VIII, IX, X. By R. C. L. Perkins, F. W. Terry, O. H. Sweezey and G. W. Kirkaldy. Report of work of the Exp. Stat. of the Hawaiian Sugar Planter's Association. Div. for Ent. Bull. I. 8°, 32, 35, 26, 26 u. 108 S. m. zahlr. Taf. Honolulu 1905, 1906.

Constriction of twigs by the bag worm and incident evidence of growth pressure. By H. v. Schrenk. Repr. the Seventeenth Ann. Rep, Missouri Bot. Garden, 1906. 8°, 28 S. m. 7 Taf.

Australian insects. By W. W. Frogatt. With coloured frontis piece, 30 full plates, 200 illustrations and 400 pages of reading matter. Sydney, William Brooks and Co. Price 12 sh.

Report of the Biologist of the North Carolina Agricultural Experiment Station. By F. L. Stevens. Repr. from the Director's Report. 8°, 12 S. Raleigh, N. C., Edwards and Broughton.

Food for plants. Harrys and Myers. New edition with suppl. notes. 8°, 230 S. m. Abb. Edit. and publ. by W. S. Myers, F. C. S. Direktor Nitrate of Soda Propaganda, John Street, New-York 1905.

The morphology of the ascocarp and spore formation in the many-spored asci of the Thecotheus Pelletieri. By James Bertram Overton. Repr. The Bot. Gaz. 1906, No. 42. Chicago. 41 S. 2 Taf.

The appressoria of the anthraknoses. By H. Hasseberg. Repr. „The Bot. Gaz.“, 42, August 1906. 8°, 8 S. m. Fig. Printed of the Univers. of Chicago Press.

Fungi collected by H. G. Simmons **on the 2 Norwegian Polar Expedition, 1898—1902.** Determined by E. Rostrup. Published by Videnskabs-Selskabet i Kristiania. 8°, 10 S. Kristiania. Brogger, 1906.

The destruction of wooden paving blocks by the fungus Lentinus lepideus, Fr. By A. H. Reg. Buller. Repr. Journ. of Econ. Biology, 1905, vol. i. No. 1. 8°, 12 S. m. 2 Taf.

The biology of Polyporus squamosus, Huds., a timber-destroying fungus. Repr. Journ. of Econ. Biology, 1906, vol. i, No. 3. 8°, 37 S. m. 5 Taf. — **The enzymes of Polyporus squamosus, Huds.** Repr. Annals of Bot. 1906, vol. XX, No. LXXVII. 8°, 10 S. By A. H. Reg. Buller.

The American Gooseberry mildew. Letter by Prof. J. Eriksson. From the Times, 10. Jan. 1907. gr. 8°, 1 S.

Bud rot of the cocoanut palm. — Root disease of Hevea brasiliensis. Fomes semitostus, Berk. — By T. Petch. Circ. and Agric. Journ. Roy. Bot. Gardens, Ceylon. 1906, Vol. III, No. 15, 17.

Note on sugarcane cultivation with special reference to irrigated Delta lands. By C. A. Barber. District Gaz. Suppl. May 1906. Printed by the Superint. Collectorate Press, Coimbatore.

Seventh report of the Woburn Experimental Fruit Farm. By the Duke of Bedford and Spencer U. Pickering. 8°, 56 S. London. Eyre and Spottiswoode, 1907.

Eene ziekte van de cocospalm, veroorzaakt door Pestalozzia Palmarum. — Eene ziekte van Hevea, veroorzakt door de Djamoer Oepas. (Corticium javanicum Zimm.) — Eene ziekte in de Thee veroorzakt door Pestalozzia Palmarum bij den cocospalm. — Door Dr. Chr. Bernard. Overgedr. uit het Tijdschr. Teysmannia No. 18, 19, 34, 50. Batavia, G. Kolff u. Co. 8°. 4, 3, 5 u. 3 S.

Sur quelques maladies baktériennes observées à la station de Pathologie Végétale. Par le Dr. Georges Delacroix. Ex. Ann. de l' Inst. Nation. Agronom. 2. Serie, Tome V, Fasc. 2. 8°, 16 S. Paris 1906.

Sur une maladie du peuplier de la Caroline. Ex. Bull. de la Soc. Myc. de France. Tome XXII, 4 Fasc. 8°, 13 S. m. 1 Taf. — **Sur une**

maladie de la pomme de terre par Bacillus phytophthorus (Frank) O. Appel. Compt. rend. des Séances de l'Acad. des Scien. 27. Aug. 1906. 4°. 2 S. Par M. Georges Delacroix.

Etudes mycologiques. 1. Sur les courants protoplasmiques dans les hyphes des champignons. 2. Les mycromycètes des gouv. de Koursk et de Charkow. Par A. Potebnia. 8°, 96 S. m. 3 Taf. Charkow. 1907. (Russisch.)

Sur quelques maladies de Thea assamica, de Kickxia élastica et de Hevea brasiliensis. — A propos d'une maladie des cocotiers causée par Pestalozzia Palmarum, Cooke. Par Dr. Ch. Bernard. Bull. du Dép. de L'Agric. aux Indes Néerlandaises. No. VI 1907, No. II 1906. 8°. 55 S. m. 4 Taf. u. 46 S. m. 4 Taf. Buitenzorg. Impr. du Département.

Ulteriori ricerche intorno al Brusone del riso, compiute nell Anno 1905. Del. Dott. Ugo Brizi. Estr. Annuario Istituzione Agraria, Vol. VI. 8°, 48 S. m. 4 Taf. Milano, Premiata Tipografia Agraria. 1906.

La Typhula variabilis e il Mal dello Sclerozio della Barbabietola da Zucchero. Del Dott. Ugo Brizi. Rend. della R. Acad. dei Lincei. Estr. vol. XV. sem., serie 5a, fasc. 11. 1906. 8°, 5 S. Roma.

Elenco completo delle Cattedre ambulanti d'Agricoltura o speciali con l'indicazione del lora personale tecnico e dell' annontare e provenienza dei loro bilanci. Preceduto da brevi notizie sull Associazione Italiana delle Cattedre ambulanti d'Agricoltura. Del Dott. Enrico Fileni. 8°. 31 S. Roma, Tipogr. operalia Romana Cooperativa, 1906.

Lasioptera Berlesiana Paoli n. sp. Per Paoli Estr. „Redia". Vol. IV, fasc. 1°, 1906. 8°, 3 S. m. 2 Fig. Firenze, 1907. Tip. M. Ricci.

Aarsberetning fra Dansk frökontrol, 1905—1906. Ved K. Dorph-Petersen. 8°, 46 S. Köbenhavn, J. Jörgensen u. Co. 1906.

Bornholms Svampe. Af E. Rostrup. Bot. Tidsskrift, 27. Bind. 3 Hefte. Köbenhavn 1906, 8°, 8 S.

Houby Ceske. (Pilze von Böhmen.) I. Rezzy. (Uredinales.) Ph. Dr. Franz Bubâk. Prag 1906. 8°, 219 S. m. zahlr. Abb. (Tschechisch).

Druckfehlerberichtigung.

In Heft II S. 110 ist der Verf. des Artikels „Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand" nicht „Heike", sondern Herr L. Hecke, über dessen frühere Studien auf diesem Gebiete wir schon 1905 (S. 117) berichtet haben.

Originalabhandlungen.

Abhandlungen über Enzymwirkungen.

Von J. Grüss.

II. Anorganische Oxydasewirkungen.

(Hierzu Tafel VII.)

Durch die in der ersten Abhandlung mitgeteilten Versuche hat sich ergeben, daß die von den Chemikern so beliebte Methode der Enzymdarstellung mittelst Alkohol, Äther und, man kann noch hinzufügen, mittelst Aceton für pflanzenphysiologische Untersuchungen sehr unvorteilhaft ist, da die Wirkung der oxydierenden Enzyme dadurch stark beeinträchtigt wird. In der Kapillaranalyse haben wir dagegen eine Methode, bei der diese Störung beseitigt ist und bei der die einfache Ausführung besonders für Versuchsreihen ein wesentlicher Vorteil ist.

Das wichtigste Resultat der kapillaranalytischen Versuche ist eine Folgerung aus verschiedenen Erscheinungen, daß die oxydasische und die peroxydasische Wirkung von einem und demselben Enzym ausgeübt werden kann, welches also sowohl molekularen Luftsauerstoff als auch leicht gebundenen atomischen Sauerstoff, der abgespalten wird, auf Chromogene übertragen kann.

Es fragt sich nun, ob eine solche Anschauung überhaupt möglich ist, ob überhaupt ein Körper vorkommt, der gleichzeitig Oxydase und Peroxydase sein kann. Das ist nun in der Tat der Fall und zwar kann das Kupferoxydul gleichzeitig „Katalase“, Oxydase und Peroxydase sein.

Auf die katalytische Eigenschaft des Kupferoxyduls habe ich schon in einer früheren Schrift [1]) zuerst aufmerksam gemacht; es sollen hier nun die Einzeluntersuchungen gegeben werden, welche die Veranlassung zu jener Behauptung waren; denn sie bilden das beste Beispiel, an welchem sich der nicht mit diesen Fragen Beschäftigte ein Bild von der Wirkungsweise der oxydierenden Enzyme machen kann.

a) Die oxydasische Eigenschaft des Kupferoxyduls.

In den zweihälsigen Versuchskolben, wie er für die gasanalytischen Bestimmungen im ersten Teil dieser Abhandlung beschrieben

[1]) Untersuchungen über die Atmung und die Atmungsenzyme der Hefe Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen XXVII. 1904.

ist, wurden gegeben: 50 ccm Wasser + 2 g Pyrogallol + 4,91 g Kupferoxydul, welches mit sehr verdünnter Essigsäure, Wasser, Alkohol und Äther ausgewaschen worden war; t = 18,8° u. B. = 754,2 mm Vol. = 2264,2 ccm. Nach 24 Stunden, während welcher Zeit sich die Konstanten nur wenig änderten (t = 19,3° und B = 751,5 mm) wurden 21,4 ccm Sauerstoff absorbiert und 3,1 ccm Kohlensäure ausgegeben.

Diese hohen Zahlen machten eine Bestimmung mit Kupferoxydul allein und Pyrogallol allein überflüssig. Die starke Sauerstoffübertragung zeigte sich noch deutlich an der ausgiebigen Bildung des Oxydationsproduktes des Pyrogallols, des Purpurogallins.

Man könnte hier wegen der bekannten oligodynamischen Wirkung des Kupfers auf Algen einwenden, daß das Cu_2O in sehr geringer Menge in Wasser löslich ist, das dadurch basisch wird, und davon infolgedessen die starke Sauerstoffabsorption des Pyrogallols herrührt. Es wurde daher noch folgender Versuch unternommen:

In 3 gleich große verschließbare Kolben mit seitlichem Ansatz, an welchem die offene in Wasser tauchende kalibrierte Meßröhre befestigt war, wurden angegeben:

1. 1,000 g Cu^2O + 50 ccm Wasser + 2 ccm einer 2—3 prozentigen alkoholischen Guajaklösung.

2. 50 ccm Wasser + 2 ccm einer 2—3 prozentigen alkoholischen Guajaklösung.

3. 1,000 g Cu_2O + 50 ccm Wasser,

	Kolben 1. (Cu_2O + Wasser + Guaj.)	Kolben 2. (Wasser + Guaj.)	Kolben 3. Cu_2O + Wasser
In der 1.—10. Minute.	3 ccm O	0,7 ccm O	0,8 ccm O
„ „ 10.—20. „	0,8 „	0,3 „	0,1 „
„ 20.—40. „	0,5	0,2 „	0,1 „
„ „ 40.—60. „	0,2 „	0 „	0 „
In einer Stunde	4,5 ccm O	1,2 ccm O	1 ccm O

Während dieser Zeit färbte sich die Guajakemulsion, die mit dem Cu_2O in Berührung stand, blau, während die andere ungefärbt blieb. Schüttelt man eine Guajakemulsion mit Cu_2O, so beginnt die Bläuung von der Oberfläche aus sich langsam durch die ganze Flüssigkeit zu verbreiten. Die oxydasische Wirkung zeigt sich auch darin, daß das Cu_2O die Guajaklösung nur an der Luft, nicht aber unter Wasserstoff bläut.

b) Kupferoxydul als „Katalase".

1,0403 g frisch hergestelltes, mit Wasser, Alkohol und Äther ausgewaschenes Cu_2O wurde mit 25 ccm H_2O_2 übergossen. Der sich entwickelnde Sauerstoff wurde sofort volumetrisch gemessen.

In der 1. Minute betrug die abgespaltene Menge 4,1 ccm O
„ „ 2. „ „ „ „ „ 4,5 „
„ „ 3. „ „ „ „ „ 4,5 „
„ „ 4. „ „ „ „ „ 4,5 „
„ „ 5. „ „ „ „ „ 4,5 „
„ „ 6. „ „ „ „ „ 4,5 „

Die Temperatur der Luft und des Wasserstoffsuperoxydes betrug = 14,5°; während des Versuches wurde Wärme frei, und es stieg dadurch die Temperatur auf 18,5° bei Bar = 744 mm. Das H_2O_2 reagierte neutral; ein Zusatz von KHO verstärkt die Wirkung, und zwar wird nicht nur die abgespaltene Menge O in der Minute größer, sondern auch in entsprechendem Maße die Temperatursteigerung.

c) Die peroxydasische Wirkung des Cu_2O.

Guajakemulsion färbt sich in Gegenwart von Cu_2O an der Luft langsam blau, setzt man aber H_2O_2 hinzu, so erfolgt die Tingierung mit weit größerer Geschwindigkeit, und außerdem wird die Färbung viel intensiver.

Ein zweiter Versuch zeigt die peroxydasische Wirkung noch besser: Zu einer frisch bereiteten Lösung von Ursoltartarat setzt man etwas ausgewaschenes Cu_2O und läßt langsam H_2O_2 hinzufließen, wodurch nach kurzer Zeit der Farbenwechsel eintritt; um die Kupferoxydulkörnchen entsteht eine schieferfarbige Zone. Hierbei könnte man noch zweifelhaft sein, ob eine peroxydasische Wirkung vorliegt, denn möglicherweise könnte die Weinsäure aus dem Ursoltartarat austreten, wodurch die leicht oxydierbare Ursolbase frei wird. Jeglicher Zweifel wird aber durch den folgenden dritten Versuch beseitigt.

Man bringt in einem Becherglas Tyrosin, Kupferoxydul und eine halb verdünnte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd[1]) zusammen: dann beginnt unter schwacher Sauerstoffentwicklung die Lösung sich dunkel zu färben. Nach einer Stunde war die Verfärbung intensiv genug, so daß man daraus auf eine Oxydation des Tyrosins schließen konnte. Während dieser Zeit blieben Tyrosin mit H_2O_2 und Tyrosin mit Cu_2O in Wasser völlig ohne Einwirkung. Wenn also mit Bach und Chodat die Peroxydase als ein Körper charakterisiert wird,

[1]) H_2O_2 med. d. P. G.

welcher ein Peroxyd zu aktivieren vermag, so muß man Cu_2O als einen solchen betrachten.

Der Vorgang dürfte folgender sein: das Cu_2O nimmt aus dem H_2O_2 einen geringen Teil von atomistischem Sauerstoff fort und verwandelt sich dadurch in CuO, der größte Teil entweicht dabei als molekularer Sauerstoff und der übrige Teil bewirkt die Oxydation des Tyrosins, Ursoltartarats etc.

Das Kupferoxydul wirkt nach diesen gesamten Bestimmungen als: Oxydase (Oxygenase), Peroxydase und Katalase.

Den oxydasischen Vorgang — die Oxydation an der Luft — könnte man auf folgende Weise darstellen: $2\ Cu_2O + 2\ O_2 = 4\ CuO + 2\ O$. Ein Teil dieser Sauerstoffatome verwandelt sich durch gegenseitige Bindung in molekularen Sauerstoff, während ein anderer Teil die Oxydation des Pyrogallols ausführt. Man kann diesen Vorgang gewissermaßen auch als einen peroxydasischen auffassen, insofern, als in gleicher Weise wie von H_2O_2 auch von dem Molekül O_2 ein Atom O abgespalten wird.

III. Analyse von Enzymgemischen mit Hülfe der Kapillarattraktion.

Die Verwendung der Kapillarattraktion zur Trennung löslicher Körper wurde wohl zuerst durchgreifend und mit Erfolg von Schönbein und seinen Schülern durchgeführt, worüber in dem Buche von F. Goppelsröder (Kapillaranalyse, beruhend auf Kapillaritäts- und Adsorptionserscheinungen) — eingehend berichtet wird. Nach dieser Methode versuchte ich schon früher Enzyme von einander zu trennen [1]). Die ersten Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt: Auf eine große Glimmerplatte wurde Stärkegelatine ausgegossen und nach der Erstarrung derselben in die Mitte ein wenig mit Wasser angefeuchtete Lintnersche Diastase gebracht. Die Platte wurde in Chloroformdampf 60 Stunden aufbewahrt. Danach wurde sie in der Weise halbiert, daß der Schnitt gerade durch das Diastasezentrum ging. Die eine Hälfte wurde mit Jodlösung behandelt, durch welche sich die helle und farblose Diffusionszone um das Diastasezentrum gut abhob. Die andere Hälfte der Glimmerplatte wurde erst in eine frisch bereitete Guajaklösung gebracht, worin sie einige Zeit verblieb, und darauf nach Abdunstung des Alkohols mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd befeuchtet. Bei dieser Behandlung wurde das Zentrum mit seiner Diffusionszone stark gebläut. Beide Zonen hatten einen Durchmesser von 21 mm und paßten, soweit ich betrachten konnte, genau an einander.

---

[1]) Über Oxydasen und die Guajakreaktion: Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1898. Bd. XVI.



Es wurde auch versucht, die Diastase von dem färbenden Körper durch Aufsteigen in Filtrierpapier zu trennen. Zu diesem Zwecke wurde Lintnersche Diastase in Glyzerin gelöst und in die Lösung, die sich in einem geschlossenen Zylinder befand, ein Streifen von schwedischem Filtrierpapier gehängt. Nach vier Tagen betrug die Steighöhe 6,5 cm. Der eine Längsrand des Streifens wurde in der Breite von 2 mm abgenommen und daran festgestellt, daß die intensive Blaufärbung mit Guajak und H_2O_2 überall da eintrat, wo das Papier durchfeuchtet war. Nun wurde der obere Rand der Aufsaugungszone in einer Breite von 2 mm abgeschnitten und in 5 ccm Stärkekleister gelegt. Zur Kontrolle wurde noch der nächstfolgende Streifen von denselben Dimensionen mit 5 ccm Stärkekleister aufgekocht. Nach einigen Stunden, wobei für Sterilhaltung gesorgt war, konnte die Verzuckerung mit Fehlingscher Lösung leicht nachgewiesen werden.

Nach vielen Versuchen erwies sich folgendes Verfahren als eine sehr geeignete Methode: Die zu untersuchende Masse wird angefeuchtet und im Mörser gut durchgerieben; sie wird dann den Umständen gemäß — bei Endospermmassen z. B. nicht nötig — 24 Stunden unter antiseptischen Bedingungen in einer Wasserstoffatmosphäre gehalten, damit die löslichen Stoffe sich gleichmäßig verteilen und andererseits die oxydierenden Enzyme außer Funktion gesetzt sind.

Zur Ausführung der Kapillarversuche diente ein kreisrunder, 20 cm im Durchmesser großer Messingreifen, welcher mittelst eines zweiten umschließenden mit Filtrierpapier überspannt werden kann. Nachdem man die zu kapillarisierende Masse auf die Mitte der Scheibe gebracht hat, wird der Reifen in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum gebracht, den man mit Wasserstoff anfüllen kann. Wenn die Kapillarattraktionszone die gewünschte Ausdehnung erreicht hat, wird das Papier in Wasserstoff getrocknet. In einzelnen Fällen wird es nötig sein, vorher noch die Zonengrenze in geeigneter Weise zu markieren.

a) Über einige Erscheinungen beim Kapillarisieren.

Es handelt sich hier um einige Erscheinungen, die ich in dem Werke von Goppelsröder nicht erwähnt fand, da sie für viele Zwecke eine untergeordnete Bedeutung haben, die aber für unsere Untersuchungen wesentlich in Betracht kommen.

Die Ringbildung. Läßt man auf Filtrierpapier einen Tropfen Methylenblaulösung auffallen, so erhält man eine hellblaue Kreisfläche, in der sich nahe am Rande eine dunkle, sich abhebende Ringzone bemerkbar macht. Wird die Lösung konzentrierter, so wird auch die Kreisfläche intensiver gefärbt, immer aber tritt die Ringzone

noch hervor und ist selbst noch, wenn auch undeutlich, bei Anwendung einer gesättigten Lösung zu bemerken. Desgleichen fällt die Ringbildung mehr und mehr undeutlich aus, wenn der Farbstoff wenig intensiv ist.

Die Bildung der Ringzone am Rande läßt sich folgendermaßen erklären: Ist der Tropfen aufgefallen, so erteilt die Kapillarkraft sämtlichen Molekülen einen Anstoß, der zentrifugal wirkt. Sobald nun die pheripherischen Teilchen auf neue Fasern treffen, wird ihnen Farbstoff mehr und mehr entzogen, die Lösung wird dementsprechend verdünnter und rückt nun gemäß dem Traubeschen Gesetz schneller nach außen als die von innen nachströmenden Flüssigkeitsmengen nachfolgen können. (In Kapillarröhrchen steht reines Wasser höher als Salzlösungen). Die Folge ist, wie man dies auch beobachten kann, daß sich um den farbigen Kreis eine farblose, nur Wasser enthaltende Zone bildet. Der Lösung wird also sehr schnell Wasser entzogen, wodurch die Konzentration gesteigert wird.

Durch das Zusammenwirken aller dieser Umstände: zentrifugale Bewegung mit steigender Konzentration — wird am Rande die Ringbildung hervorgerufen. Bei Farbstofflösungen tritt diese durch den Konzentrationsprozeß bewirkte Zone noch innerhalb der Grenzlinie nahe am Rande auf.

Die Ringzone kann auch selbst mit der Grenzlinie zusammenfallen, und zwar scheint dieser Fall besonders bei Anwendung kolloidaler Lösungen zuzutreffen.

Man bringt auf das ausgespannte Filtrierpapier im dampfgesättigtenRaum (mit Thymol oder Chloroform als Antiseptikum) einige Tropfen der aufgekochten Lösung löslicher Stärke und läßt längere Zeit kapillarisieren. Wenn sich die Zone nicht mehr vergrößert, trocknet man das Papier und bringt es auf ein zweites, welches mit Jodjodkaliumlösung gleichmäßig durchfeuchtet ist: man erhält dann ein helleres Feld, das von einer intensiv gefärbten Randlinie umschlossen ist.

Mit Enzymgemischen wurde diese Erscheinung ganz regelmäßig beobachtet.

Komplizierter gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Tropfen eines Farbstoffgemisches auf Fließpapier auffallen läßt: man erhält ein farbiges kreisförmiges Feld, in dem mehrere Ringzonen auftreten: Der äußerste Rand enthält nur denjenigen Farbstoff allein, der sich am schnellsten ausbreitet; im Innern des Feldes findet sich eine Ringzone des Farbstoffes, der die geringste Diffusionsgeschwindigkeit besitzt.

Diese innere Ringzone stimmt mit derjenigen überein, die auch von dem Tropfen einer Farbstofflösung ohne Zusatz hervorgebracht wird.

Zwischen der inneren Ringzone, in welcher sich — wie vorher erwähnt — der am langsamsten diffundierende Farbstoff angereichert hat, und der äußersten, nur einen Farbstoff enthaltenden Randzone findet sich ein kreisförmiger Streifen, der dem Farbstoffgemisch entsprechend gefärbt ist, jedoch nicht gleichmäßig, sondern die Intensität des den inneren Ring bildenden Farbstoffes nimmt nach außen zentrifugal ab, bis in der Randzone der schneller diffundierende Farbstoff allein übrig bleibt. Im dampfgesättigten Raum wird der Durchmesser der einzelnen Zonen größer als wie in trockner Luft.

Diese Verhältnisse lassen sich leicht bei Verwendung von Eosin und Methylenblau erkennen. Ein Tropfen der Lösung des letzteren brachte einen hellblauen Kreis vom Durchmesser 1,4 cm hervor, in welchem nahe dem Rande eine dunkle, nach außen strahlig verlaufende Ringzone hervortrat. Eosinlösung ergab eine Kreisfläche vom Durchmesser 2,1 cm; die sehr undeutliche, nur wenig intensiver erscheinende Ringzone hatte den Durchmesser 1,2 cm. Durch einen Tropfen der Mischung beider Farben wurde ein Feld mit dem Durchmesser 2,1 bis 2,2 cm erhalten, welches bis auf den 0,5 bis 1 mm breiten Rand violett gefärbt war; eine innere Ringzone mit dem Durchmesser 1,1 cm trat deutlich hervor.

Es ergibt sich daraus, daß sich die beiden Farbstoffe, obgleich sie chemisch nicht auf einander einwirken, doch gegenseitig beeinflussen: der sonst allein zurückbleibende Farbstoff wird durch den andern mit fortgerissen und breitet sich weiter aus als er es ohne denselben tut. Dies zeigt sich auch deutlich durch einen Vergleich, wenn man die beiden Farbstoffe nacheinander auftropfen läßt.

Wendet man ein G e m i s c h v o n d r e i F a r b s t o f f e n an z. B. von Rose bengale, Smaragdgrün und Fluorescin, so färben diese ein Papierscheibchen bräunlichrot; können sie sich ausbreiten, so erhält man ein rotes, am Rande strahlig ausgezacktes Feld, welches von einer grünen und diese von einer gelben Zone umgeben ist. Nur diese äußerste Randzone enthält einen einheitlichen Körper und zwar in diesem Fall Fluorescin; der rote Farbstoff läßt sich deutlicher erkennen als wie im Gemisch, wo er braunrot erscheint, denn es sind ja die beiden anderen Farben zum größeren Teil wenigstens herausgenommen.

Läßt man einen Tropfen eines Farbstoffgemisches auf angefeuchtetes Fließpapier auffallen und läßt die Ausbreitung im dampfgesättigten Raum vor sich gehen, so werden die einzelnen Zonen größer. Z. B. ein Tropfen Eosin-Methylenblaumischung breitete sich aus und ergab eine Kreisfläche mit dem Durchmesser 4,5 ccm; die äußerste nur Eosin enthaltende Zone war 2—3 mm breit.

b) Die Anwendung der Kapillaranalyse auf Enzymgemische.

Nachdem man die zu analysierende angefeuchtete Masse auf die Mitte des im Reifen ausgespannten Papiers aufgelegt hat, bringt man die Schale unter eine mit Wasserdampf gesättigte Glasglocke, die man, wenn es sich um Oxydasen handelt, auch mit Wasserstoff anzufüllen hat. Ist die Attraktionszone groß genug, so unterbricht man den Versuch und trocknet schnell das Papier, am besten in trockenem Wasserstoff. Um verschiedene Reagentien gleichzeitig anwenden zu können, wird die Kreisfläche in ebensoviele Sektoren zerschnitten.

1. Der Kreisausschnitt wird getrocknet und mit einer alkoholischen Guajaklösung getränkt. Nach Abdunstung des Alkohols wird eine ebenso große Fläche Filtrierpapier mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd befeuchtet und darauf das zu untersuchende, mit Guajak präparierte Papier gleichmäßig angedrückt.

2. Der gleiche Versuch wird unternommen, nachdem der völlig getrocknete Kreisausschnitt in kochendem Alkohol eine Minute gehalten worden war.

3. Der Ausschnitt wird mit kaltem Alkohol behandelt, um den Zucker zu entfernen, dann mit Guajaklösung getränkt, abermals getrocknet und auf mit Wasser angefeuchtetes Filtrierpapier gedrückt. Um nicht ungleichmäßige Zonen zu erhalten, ist es nötig, daß der Ausschnitt überall und gleichzeitig durchfeuchtet wird. Auf diese Weise wird die Oxydasewirkung sichtbar.

Um Tetramethylparaphenylendiaminchlorid anzuwenden, wird der trockne Ausschnitt auf gleichmäßig mit der verdünnten Lösung angefeuchtetes Filtrierpapier angedrückt.

4. Die beiden Versuche werden mit Ausschnitten gemacht, nachdem sie vorher eine Minute im siedenden Alkohol gewesen waren.

c) Die Untersuchung auf Antioxydase.

Als ein geeignetes Reagenz erwies sich Ursoltartarat.

Eine kleine Menge wird vor jedem Versuch in Wasser gelöst und dazu etwas Wasserstoffsuperoxyd gesetzt. Wird damit Filtrierpapier angefeuchtet und auf dieses ein Ausschnitt fest angelegt, so erscheint da, wo sich Peroxydase befindet, eine tiefblaue Färbung, die bald in grün und schließlich in schieferfarben umschlägt. Man erkennt unschwer, daß diese Färbung sich völlig mit der durch Guajak und Wasserstoffsuperoxyd bewirkten deckt. (S. Fig. 1 und 2, die beiden unteren Sektoren.) Um nun eine antioxydasische Wirkung sichtbar zu machen, wird Filtrierpapier mit einer etwas

konzentrierteren Lösung von Ursoltartarat und Wasserstoffsuperoxyd getränkt und mit einem Kreisausschnitt zusammengebracht, welcher in Alkohol erhitzt worden war und der den betreffenden Körper enthält (z. B. liefert das Endosperm von Mais, gekeimter Gerste u. a. geeignete Objekte). Da, wo sich antioxydasische Körper befinden, bleibt das Papier rein weiß — oder färbt sich erst nach längerer Zeit; man erhält eine farblose Zone, welche von schieferfarbigen Zonen begrenzt wird, die durch Peroxydase entstehen. Die freien Stellen, welche nur von der Reagenzlösung durchtränkt sind, färben sich an der Luft langsam gelbbraun: es verhindert also die Antioxydase die Autoxydation von Ursoltartarat und dann den durch die Peroxydase bewirkten Farbenwechsel. In den Figuren ist die Autoxydationsfärbung durch gelbe Schattierung angedeutet.

5. Die Ausschnitte wurden noch auf ähnliche Weise mit Lackmuslösung, Phenolphtalein-Alkali und Purpurin-Alkali behandelt.

6. Die Antioxydase läßt sich noch nachweisen durch eine Lösung von Karminsäure in einer gesättigten Lösung von Lithiumkarbonat, der man etwas H_2O_2 zusetzt. Wird ein Ausschnitt auf damit durchtränktes Filtrierpapier gebracht, so werden die freien Stellen langsam und allmählich aufgehellt; da, wo sich Oxydase befindet, findet die Entfärbung sofort statt, besonders an den Orten, wo die Sauerstoffentbindung aus H_2O_2 vor sich geht. Die mit Antioxydase durchsetzten Stellen verhindern die Entfärbung; doch läßt diese Wirkung nach längerer Zeit mit der Veränderung der Antioxydase nach. In einigen Fällen war es vorteilhafter, das Versuchspapier mit einer Lösung von Karminsäure und Lithiumkarbonat zu durchtränken und dann auf ein mit H_2O_2 angefeuchtetes Papier gleichmäßig und fest aufzulegen.

d) Kapillaranalyse der in der Kartoffelknolle vorkommenden Enzyme.

Die Rindenschicht oder das stärkeführende parenchymatische Gewebe wurde möglichst schnell zerrieben und etwa 1—2 ccm der breiigen Masse auf das in einer Wasserstoffatmosphäre ausgespannte Filtrierpapier gelegt. Bei längerer Versuchsdauer wurde Thymol als Antiseptikum zugegeben. Es entstand so eine kreisförmige Zone, die sich allmählich vergrößerte, und nachdem sie die gewünschte Ausdehnung erhalten hatte, wurde sie getrocknet, in mehrere Sektoren zerlegt und mit den betreffenden Reagenzien behandelt, wobei sich die Anwendung von Ursoltartarat sehr vorteilhaft erwies, da die Oxydase- und Peroxydasewirkung durch Guajak auf feuchter Unterlage und Guajak in Verbindung mit Wasserstoffsuperoxyd bisweilen kaum zu unterscheiden war.

Durch die größere Ausbreitung der Kapillarisationszone erreicht man, daß die Einzelzonen, besonders die Randzonen sich schärfer abheben.

Beispiel: Aus zwei gleichen Massen (zerriebene Rinde) wurden in Wasserstoff unter gleichen Bedingungen zwei Zonen hergestellt, von denen die eine einen Durchmesser von 6 cm, die andere einen Durchmesser von 9—10 cm hatte. Nach dem Trocknen wurde jede Scheibe in 3 Sektoren (A, B und C) zerlegt, die folgendermaßen behandelt wurden:

Sektor A: Mit Guajaklösung durchfeuchtet, wurde nach Abdunstung des Alkohols auf feuchtes Papier gleichmäßig und fest aufgelegt. Der Sektor mit dem Radius 3 cm wurde tief dunkelblau mit Aufhellung nach der Mitte; der Sektor mit dem Radius 5 cm wurde hellblau mit einer scharfen dunkelblauen schmalen Randzone, welche nach innen eine sich nur durch geringere Tinktion unterscheidende lichte Zone mit dem Durchmesser 0,5 cm umschloß. Zentrum aufgehellt. (S. Fig. 1 und 2 A und A'.)

Sektor B: Mit Guajaklösung durchfeuchtet, wurde nach Abdunstung des Alkohols auf Filtrierpapier gleichmäßig und fest aufgelegt, welches mit einer verdünnten Lösung von Wasserstoffsuperoxyd getränkt worden war. Der Sektor mit dem Radius 3 cm wurde tief dunkelblau; zwischen den Entfernungen vom Mittelpunkt $r = 2{,}5$ cm und $r = 2$ cm bildete sich eine hellere Zone aus. Der Sektor mit dem Radius 5 cm zeigte folgendes: die äußerste schmale Randzone wurde tief dunkelblau; darauf folgte nach innen eine ganz weiß bleibende schmale Zone, die weiter nach innen in eine bis zur Mitte des Sektorenradius reichende hellblaue überging. Von da ab bis zum Zentrum wurde die Tinktion so wie in der Randzone intensiv dunkelblau. (S. Fig. 1 und 2 B und B'.)

Sektor C: In eine Lösung von Ursoltartarat, der einige Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt worden waren, wurde Filtrierpapier getaucht, auf welches dann die beiden Sektoren gleichmäßig aufgelegt und angedrückt wurden. Die Färbungsunterschiede fielen genau so aus, wie dies unter B mit Guajaklösung und Wasserstoffsuperoxyd angeführt wurde. Die Färbung selbst ging aus blaugrün in schieferfarben über, und außerhalb r färbte sich das Papier durch Autoxydation gelbbraun. Gerade durch diese letztere Tinktion konnte bewiesen werden, daß in der zweiten rein weiß bleibenden Zone die Oxydation verhindert wurde. (S. Fig. 1 und 2 C und C'.)

Aus diesen 3 Versuchen ergibt sich, daß in der angewandten Substanz, Knollenrinde, mindestens 2 Körper vorhanden sein müssen: Der in der Randzone auftretende färbt 1. Guajak allein, 2. Guajak in Verbindung mit Wasserstoffsuperoxyd, 3. Ursoltartarat

mit Wasserstoffsuperoxyd. Mit anderen Worten: es wird der molekulare Luftsauerstoff O_2 auf Guajak übertragen — Oxydasewirkung, und dann wird aus H_2O_2 der atomistische Sauerstoff O abgespalten, welcher Guajak oxydiert und Ursoltartarat zunächst in eine blaugrüne und weiter in eine schieferfarbige Verbindung überführt — Peroxydasewirkung.

Der zweite zu erkennende Körper verhindert nicht nur die Autoxydation durch den molekularen Luftsauerstoff, sondern auch die Oxydation durch den atomistischen Sauerstoff, welcher durch die Peroxydase aus H_2O_2 abgespalten wird. In der Kapillarisationszone mit dem Radius 3 cm ist diese Wirkung durch eine geringere Intensität der Färbung zu erkennen, in der größeren Kapillarisationszone mit dem Radius 5 cm überwiegt die antioxydasische Wirkung derartig, daß der atomistische Sauerstoff frei wird und ohne die Oxydation auszuführen in molekularen Sauerstoff übergeht. Dieser Körper ist als eine Antioxydase zu bezeichnen.

Der Einfluß der höheren Temperatur.

Aus dem Rindensaft wurden zwei Kapillarisationszonen mit dem Durchmesser 9—10 cm hergestellt, von denen die eine eine Minute, die andere 5 Minuten in siedendem Alkohol gehalten wurde. Nach Abdunstung des letzteren kamen die Reagenzien in der gleichen Weise, wie vorher geschildert, in Anwendung; eine Minute erhitzt:

1. Guajak auf feuchter Unterlage: Die zentrale Mitte bis zum Radius = 1 cm hellblau, dann völlig farblos bis zum Rande, der als blaue, sich etwas verbreiternde Linie hervortrat. (S. Fig. 3 A.)

2. Guajak + H_2O_2: es erschien die gleiche Färbungsfigur, nur hatte das gefärbte zentrale Mittelfeld einen etwas größeren Radius = 1,5 cm. (S. Fig. 3 B.)

3. Ursoltartarat + H_2O_2 verhielt sich wie Guajak + H_2O_2; innerhalb der Randzone bis zum Mittelfeld blieb die Tinktion völlig aus, während außerhalb die Färbung durch Autoxydation gelb und schließlich bräunlich wurde. (S. Fig. 3 C.)

In der 5 Minuten erhitzten Zone trat bei Anwendung von Guajak auf feuchter Unterlage nur der Rand stark gebläut hervor, das zentrale Mittelfeld nur äußerst schwach. Bei Anwendung von Guajak + H_2O_2 erschien überhaupt keine Färbung, und mit Ursoltartarat + H_2O_2 wurde nur der Rand schieferfarbig, sonst blieb das ganze Feld rein weiß, während sich außerhalb desselben bald die Autoxydationsfärbung bemerkbar machte. (S. Fig. 4.)

Daraus folgt, daß durch das Erhitzen ein oxydasisch-peroxydasisch wirksamer Körper wenn nicht ganz, so doch teilweise zerstört

wurde und daß ferner die Antioxydase anscheinend nicht geschädigt wurde: daher blieb das Feld weiß.

Durch die beiden vorhergehenden Versuchsreihen, durch die gasanalytische und durch die chromoskopische Methode, wurde unzweifelhaft nachgewiesen:

1. Daß im stärkehaltigen Parenchym der Kartoffel eine gegen Wärme sehr empfindliche Oxydase und Peroxydase vorhanden sind.

2. daß das oxydierende Enzym in Rinde und Gefäßbündel gegen Temperaturerhöhung stabiler ist.

Es dürfte also die Vermutung gerechtfertigt sein, daß dieses letztere Enzym sich in der Randzone vorfindet und zwar in isoliertem Zustande, wie aus dem Verhalten von Farbstoffgemischen und andern Körpern beim Kapillarisieren hervorgeht.

Wenn wir alle Erwägungen zusammenhalten, gelangen wir zu folgendem Ergebnis:

Die Rindenoxydase kann im trocknen Zustande mindestens eine Minute in siedendem Alkohol erhitzt werden, sie überträgt molekularen Sauerstoff auf Guajak und Tetramethylparaphenylendiaminchlorid; sie spaltet aus H_2O_2 Sauerstoff ab, welcher durch Oxydation in statu nascendi Guajak intensiv blau und Ursoltartarat blaugrünschieferfarbig färbt.

Der beim Erhitzen zerstörte Körper ist diejenige Oxydase, welche sich in den ruhenden stärkeführenden Parenchymzellen vorfindet. Der Unterschied von Rinden- und Parenchymoxydase könnte aber auch hier durch einen fremden Körper bedingt sein, der sich beim Kapillarisieren ebenfalls ausgebreitet hat, oder auch durch Anhäufung wie bei der Ringbildung. Bei dieser Anschauung wäre das oxydierende Enzym in der Grenzlinie angehäuft, und nach dem Erhitzen blieb hier ein Rest übrig, der die farbige Grenzlinie ergab. In diesem Fall würde die Zerstörung bei 78°, dem Siedepunkt des Alkohols, nicht ganz plötzlich erfolgen, was sehr wahrscheinlich ist.

Bei Anwendung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid wird das Feld, welches durch Guajak auf feuchter Unterlage blau gefärbt wird, mit der gleichen Nüanzierung violett.

Die Rindenoxydase.

Zur Entscheidung der Frage, ob der in der Randzone auftretende Körper von einheitlicher Natur ist, wurde die Kapillaranalyse desselben noch weiter ausgeführt. Zu diesem Zwecke wurde der Saft von zwei Kartoffelknollen nach schneller Filtration in einen Zylinder gegeben und in diesen dann eine dicht zusammengelegte Rolle von Filtrierpapier hineingestellt. Nach Verdrängung der Luft durch Wasserstoff stieg die Flüssigkeit 12 cm hoch, worauf das Papier

schnell getrocknet wurde; die Randzone in der Breite von etwa 1 mm hob sich scharf hervor und stellte eine zackig wellenförmige Linie dar.

1. Ein Streifen mit der kapillarisierten Substanz wurde auf Filtrierpapier gleichmäßig und fest aufgelegt, das mit einer Lösung von Ursoltartarat + H_2O_2 durchtränkt worden war. Sofort wurde die Randlinie blaugrün und schieferfarbig und hob sich auf weißem Grunde scharf ab; dann folgte nach unten eine helle Zone, welche weiter nach unten mehr und mehr schieferfarbig wurde, so daß sich also die Färbungsintensität umgekehrt proportional der Steighöhe verhielt. (S. Fig. 17.)

Nach einiger Zeit erschien auch außerhalb des Kapillarisationsrandes eine schmale weiße Zone, auf welche das durch Antioxydation gelb gefärbte Außenfeld folgte. Diese Erscheinung ist eine sekundäre und rührt daher, daß die Antioxydase noch nachträglich hinaus diffundiert; denn ein von der Randzone abgeschnittenes Außenfeld zeigt nach der Reaktion den weißen Streifen nicht mehr.

2. Ein mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid behandelter Streifen ergab dasselbe Färbungsbild in violett. (S. Fig. 18.)

3. Trockne Streifen wurden in Alkohol eine Minute gekocht und in gleicher Weise wie unter 1 und 2 behandelt.

Ursoltartarat + H_2O_2: Die Tinktion blieb, ausgenommen am unteren Ende, völlig aus, selbst in der Randzone war dieselbe nur noch schwach zu erkennen; oberhalb des Randes erschien — wieder sekundär gebildet — der weiße Entfärbungsstreifen, der das gelbe Außenfeld begrenzte: es wird also nach dem Erhitzen die Wirkung der Antioxydase völlig vorherrschend; doch auch durch H_2O_2 selbst kann ein Enzym geschwächt werden[1]. (S. Fig. 19.)

Tetramethylparaphenylendiaminchlorid ergab jedoch eine merkenswerte Wirkung: Die Randzone wurde fast intensiv violett, dann war der Streifen farblos bis zur Mitte, von wo aus eine leichte nach unten zunehmende Färbung einsetzte. (S. Fig. 20.)

Aus diesem Befunde kann man jedoch nicht schließen, daß beide Wirkungen oder die hypothetischen Körper Oxydase und Peroxydase von einander getrennt sind, oder mit anderen Worten: hier ist beim Erhitzen Peroxydase zerstört worden und Oxydase ist übrig geblieben. Daß dieser Schluß nicht zutrifft, zeigt sich durch folgendes Verhalten.

4. Ein schmaler Streifen, 2 mm breit, wurde mit einer Lösung von Gummi arabicum und H_2O_2 übergossen, wodurch intensive Gas-

[1]) Z. B. Tyrosinase + H_2O_2.

entwicklung in der Randzone eintrat; hinter derselben erschienen nur vereinzelt Sauerstoffblasen, aber weiter nach unten wurden sie allmählich wieder zahlreicher. Die Intensität der Gasentwicklung verhielt sich also zunächst umgekehrt proportional der Steighöhe bis zur Randzone, wo sprungweise eine reichliche Entbindung erfolgte.

Es ist also „Katalase“ vorhanden — oder nach meiner Ansicht hier Peroxydase, die auf Ursoltartarat + H_2O_2 deswegen nicht einwirkt, weil eine Antioxydase die Oxydation dieses Körpers verhindert. Lange Zeit hegte ich selbst noch Zweifel, ob diese Ansicht zutreffend wäre, bis mir endlich die folgende ausschlaggebende Reaktion auffiel:

4. In eine gesättigte Lösung von Li_2CO_3 wurde Karminsäure gelöst und etwas H_2O_2 hinzugesetzt. Ein damit durchtränktes Filtrierpapier diente als Unterlage für einen Streifen der Kapillarisationszone. Das freie Feld außerhalb der letzteren entfärbte sich langsam und allmählich, in der Randzone dagegen trat plötzliche Entfärbung ein und eine Schaumbildung, herrührend von abgespaltenem Sauerstoff. Unmittelbar unter der Randzone hielt sich die Färbung noch ungeschwächt, während schon oberhalb der Randzone der Farbstoff heller und heller wurde. Die intensive Färbung nahm nach unten hin allmählich ab, verhielt sich also umgekehrt wie die Oxydasefärbung durch Tetramethylparaphenylendiaminchlorid — oder die Entfärbung der Karminsäure war der Steighöhe der angewandten Flüssigkeit proportional. Zur Erklärung der Reaktionen kann man ohne den Begriff „Katalase“ auskommen.

Die Wirkung der Rindenoxydase ist nach diesen Erscheinungen folgende: auf Guajak und Tetramethylparaphenylendiaminchlorid wird der Luftsauerstoff übertragen, aus H_2O_2 wird stark O abgespalten, welcher teilweise durch Guajak und Ursoltartarat gebunden wird, nach dem Erhitzen des wirksamen Körpers in Alkohol kann die Peroxydasefärbung ausbleiben, weil dann die Wirkung der Antioxydase vorherrschend wird; denn diese kann nachträglich noch beim Befeuchten über die Randzone hinausdringen.

Parenchymoxydase.

Stücke aus dem Innern einer ruhenden Kartoffelknolle wurden zerdrückt und die Zellsäfte in Wasserstoff kapillarisiert, wodurch eine Zone mit dem Durchmesser 11 cm erhalten wurde. Mit Ursoltartarat + H_2O_2 trat die Randlinie mit intensiver Schieferfärbung hervor, welche eine weiße bis zum halben Radius reichende Zone einschloß; auf diese folgte ein violett-schieferfarbiges Band, das nach dem Zentrum in weiß überging. Außerhalb der Randzone machte sich bald die Autoxydationsfärbung geltend. (S. Fig. 5 C.)

Mit Guajak allein auf feuchter Unterlage wurde zunächst die Randlinie intensiv blau; dann färbte sich innerhalb derselben allmählich das ganze Kapillarisationsfeld und zwar nach der Mitte hin mehr und mehr zunehmend. Diese Färbung steigerte sich beim längeren Liegen an der Luft. (S. Fig. 5 A.) Die Antioxydasewirkung konnte an einer deutlich helleren Zone innerhalb der Randlinie erkannt werden. Ähnlich so verhielt sich auch die Färbung mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid. (S. Fig. 5 B.)

Obgleich die Felder in ihrem Verhalten gegen die Reagenzien auf Oxydase und Peroxydase nicht ganz übereinstimmten, so läßt sich mit Sicherheit nicht behaupten, daß zwei oxydierende Enzyme getrennt neben einander existieren; denn es könnte sich die vorhandene Antioxydase gegen Ursoltartarat, Tetramethylparaphenylendiaminchlorid und Guajak verschieden verhalten, und dazu kommt noch als dritter Körper H_2O_2.

Daß Wasserstoffsuperoxyd verschiedene Effekte hervorbringen kann, zeigt folgender Versuch: von zwei mit Guajak infiltrierten Ausschnitten wurde der eine auf Filtrierpapier gelegt, das mit einer sehr verdünnten Lösung Wasserstoffsuperoxyd getränkt war, der andere wurde mit einer konzentrierten Lösung zusammengebracht. Auf dem ersten wurde eine Färbung erzeugt, wie sie durch Guajak allein entsteht, nur die Randzone wurde intensiver blau; durch die konzentrierte H_2O_2-Lösung wurde ein Färbungsbild erhalten, welches dem durch Ursoltartarat + H_2O_2 hervorgebrachten, sehr ähnlich war: stark gefärbte Randzone und ein sehr schwach gefärbtes Mittelband, sonst weiß. (S. Fig. 7 Taf. VII die beiden oberen Felder.)

Nur die Randzone ist auch hier maßgebend: in derselben ist ein oxydierendes Enzym vorhanden gewesen, welches gleichzeitig als Oxydase und als Peroxydase wirken kann.

Nach dem Erhitzen von einer Minute in siedendem Alkohol ergaben die Reagenzien folgende Erscheinungen:

Ursoltartarat + H_2O_2: Das ganze Feld blieb weiß, die Randlinie trat schwach violett hervor, außerhalb derselben zeigte sich bald die Autoxydation. (Fig. 6 Taf. VII der untere Sector.)

Guajak + H_2O_2: Das ganze Feld blieb weiß, die Randlinie schwach mit verschwindender Färbung. (Fig. 6 Taf. VII der obere Sector.)

Tetramethylparaphenylendiaminchlorid: die Randlinie wurde bald intensiv violett, das übrige Feld blieb weiß mit sehr schwach gefärbtem Mittelband. Guajak auf feuchter Unterlage: Färbung wie vorher. (Fig. 6 Taf. VII der Sector links.)

Dieser Versuchsreihe gemäß resultieren aus der Wirkungsweise der Parenchymoxydase die gleichen Erscheinungen wie sie durch die

Rindenoxydase entstehen; der Unterschied ergab sich nach der Behandlung mit siedendem Alkohol, indem dadurch die Parenchymoxydase mehr abgeschwächt wurde als die Rindenoxydase, die auch — nach der Intensität der Farbenerscheinung zu schließen — quantitativ etwas wirksamer zu sein schien.

Durch die gasanalytische und chromoskopische Methode war, wie oben angegeben, ebenfalls gezeigt worden, daß die Wirksamkeit der Parenchymoxydase durch Erhitzen herabgesetzt wird.

Die Antioxydase und Regenerationserscheinungen.

Die Wirkung der Antioxydase ließ sich aus dem Verhalten der beiden Reagenzien Ursoltartarat + H_2O_2 und Karminsäure + Li_2CO_3 + H_2O_2 schließen. Noch ein dritter Versuch weist auf ein Gegenenzym hin:

Ein Ausschnitt mit kapillarisiertem Parenchymzellsaft wurde auf Filtrierpapier fest aufgelegt, welches mit einer intensiv violett gefärbten Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid + H_2O_2 getränkt worden war; es wurde dann schnell in eine Wasserstoffatmosphäre gebracht, wodurch sich alsbald eine völlige Entfärbung vom Zentrum der Kapillarisationszone aus nach dem Rande hin verbreitete, wo aber die Intensität dieser Wirkung sichtbar abnahm, so daß hier eine schwach gefärbte Übergangszone entstand.

Wäre die Sauerstoffentbindung aus H_2O_2 allein die Ursache dieser Entfärbung, so müßte die Randzone zuerst oder mit dem Zentrum entfärbt werden, was nicht eintrat. Es beruht also die Wirkungsweise der Antioxydase auf Reduktion des oxydierten Tetramethylparaphenylendiaminchlorids, und wahrscheinlich wird auch in den anderen Fällen infolge der reduzierenden Kraft der Sauerstoff nicht zur Verbindung mit dem Chromogen gelangen.

Dann aber ist anzunehmen, daß die Antioxydase, wenn sie sich in Lösung befindet, an der Luft verändert und in ihrer Wirkung abnimmt. So scheint sich die Erscheinung zu erklären, daß Ausschnitte mit kapillarisiertem Zellsaft, wenn diese mit Thymolwasser befeuchtet ca. 24 Stunden an der Luft liegen, sich mit den angewandten Reagenzien weit intensiver färben als vorher. Ferner hellt sich die mit Karminsäure + Li_2CO_3 + H_2O_2 gefärbte Antioxydase-Zone nach längerer Zeit bei Luftzutritt gleichfalls auf.

Eine ähnliche Erscheinung ließ sich in wässeriger Lösung beobachten: 50 Gerstenkörner (trocken und ungekeimt) wurden entschält, so daß der Mehlkörper von der Aleuronschicht und dem Keimling so gut wie möglich entfernt worden war. Die Masse wurde fein pulverisiert, mit Thymolwasser in einen Brei verwandelt und blieb

dann 48 Stunden unter Wasserstoff verschlossen. Darauf wurde sie in einer Wasserstoffatmosphäre kapillarisiert und lieferte eine Zone mit dem Durchmesser 9,5 cm.

Nach der Behandlung mit Guajak + H_2O_2 entstand ein gleichmäßig intensiv blaues Feld mit zackigem Rande, welches von einer weißen Zone umgeben war. Diese bildete die Kapillarisationsgrenze, außerhalb welcher sich das Papier schwach hellblau durch Autoxydation färbte.

Die weiße Zone wurde ausgeschnitten und ebenso ein gleich großer Streifen des intensiv gefärbten Feldes. Beide Versuchsobjekte wurden in der bekannten Weise auf ihre Fähigkeit, lösliche Stärke zu verzuckern, untersucht. Aber erst nach längerer Zeit (nach 14 Tagen) ließ sich konstatieren, daß beide schwach diastatisch wirksam waren, daß also sowohl dem antioxydasischen als auch dem peroxydasischen Körper eine sehr schwache hydrolytische Eigenschaft zuzuschreiben ist.

Zu diesem Versuch waren 4 Lösungen nötig, von denen 2 aufgekocht worden waren. Zu jeder dieser 4 Lösungen wurde hinzugesetzt: 0,5 ccm Guajaklösung + 6 Tropfen H_2O_2, wodurch eine mir ganz unerwartete Wirkung erfolgte — die aufgekochten Lösungen wurden hellblau, die beiden andern dunkelblau. Das Reagenz allein in Wasser blieb gelblichweiß.

Darnach stellt die Antioxydase das Zymogen für Peroxydase dar, eine Ansicht, welche nicht unmöglich sein braucht; denn die Antioxydase nimmt selbst fortgesetzt Sauerstoff auf und verhindert dadurch die Oxydation von Guajak, Ursoltartarat etc. bis sie schließlich gesättigt ist, und in diesem Zustande könnte sie sich dann wie ein Superoxyd (z. B. MnO_2) verhalten und die Reaktionen einer Oxydase ergeben.

MnO_2 verhält sich wie Platinmohr: es spaltet H_2O_2, und ein Gemisch von Ursoltartaratlösung + H_2O_2 zeigt mit MnO_2 den Farbenwechsel aus blaugrün in blau und schließlich in schieferfarben.

Wenn man bezweifelt, daß die äußerste Zone einen einfachen Körper enthält, so müßte man die Erscheinung folgendermaßen erklären: Die verschiedenen Oxydasen — Peroxydase und Oxygenase (Bach und Chodat) sind entweder chemisch oder physikalisch mit einander verbunden; im letzteren Falle könnten diese Körper durch Adsorption zusammenhängen und zwar mit einer Kraft, welche durch die verschiedenen Konstanten der Kapillarattraktion nicht gesprengt werden kann. Bei dieser Erklärung muß aber auch bezweifelt werden, daß die Oxydasen, welche durch fortgesetzte Alkoholfällungen hergestellt worden sind, einfache Körper darstellen. Dazu

kommt noch, daß die Zellsäfte durch Alkohol verändert werden, und es fragt sich, wieweit dies für die Oxydasen zutrifft.

Die zu Tage tretende antioxydasische Wirkung bei Anwendung von Karminsäure + $LiCO_3$ + H_2O_2 kann noch auf andere Weise erklärt werden: durch Erhitzen werden die Oxydasen geschwächt, und die Karminsäure kann nun die Proteinstoffe durchdringen, wobei sie mit denselben durch Adsorption einen Niederschlag bildet; auf diesen wirkt der abgespaltene Sauerstoff schwerer ein. Es ist denkbar, daß Verfärbungen ausbleiben können, wenn Proteinstoffe mit dem Chromogen einen Niederschlag bilden.

Bei der Hefe z. B. tritt mit H_2O_2 und einem Chromogen eine starke Entbindung ohne Verfärbung auf, weil in der Hefezelle eine oder mehrere reduzierende Körper vorhanden sind. Meiner Ansicht nach spaltet die Peroxydase H_2O_2, und die bei der Dissoziation auftretenden Sauerstoffatome treffen häufiger auf einander als auf die Chromogenmoleküle: sie vereinigen sich zu molekularem Sauerstoff, der entweicht, während der andere Teil sich einerseits mit dem Chromogen, andererseits mit der Peroxydase selbst verbindet. Antioxydasische Vorgänge wie Reduktionen oder Adsorptionsniederschläge können die Oxydation des Chromogens verhindern.

Die zweite Kapillarisation.

Der Rohsaft von 4 Kartoffelknollen wurde in einen Zylinder gegeben, in welchen dann eine Rolle mehrerer Bogen schwedischen Filtrierpapiers hineingestellt wurde. Diese Kapillarisation, bei welcher die Flüssigkeit ca. 13 bis 14 cm hochstieg, ging in einer mit Wasserdampf gesättigten Wasserstoffatmosphäre vor sich. Nachdem das Papier getrocknet worden war, wurden einige Streifen abgeschnitten, welche die in den Figuren 17—20 dargestellten Reaktionen ergaben; dann wurde die dunkle Randlinie ausgeschnitten und zerkleinert. Die mit wenig Wasser zerriebenen Fasern bildeten schließlich eine feuchte Masse, welche auf die Mitte des in Kapillarisierungsreifen ausgespannten Papiers fest aufgelegt wurde; auch diese Kapillarisation geschah unter Wasserstoff (mit Thymol als Antiseptikum).

Es wurde eine kreisförmige Fläche erhalten, die eine zackigwellenförmige Randlinie hatte, und deren Radius ca. 5,5 cm betrug. Nach dem Trocknen wurde die Fläche in Sektoren zerlegt, die nach der oben mitgeteilten Methode untersucht wurden.

1. Ursoltartarat + H_2O_2. Die Randlinie zeigte den Farbenwechsel grünblau, wurde dann intensiv schieferartig und hob sich scharf ab von der darauf folgenden 2—2,5 cm breiten, nur grau gefärbten Zone, die schließlich in die weiß bleibende Spitze des Sektors überging. Außerhalb der Randlinie wurde die Färbung durch



Antioxydation gelbbraun. Darnach findet sich in der Randlinie der Kapillarisationsfläche die Peroxydase angehäuft vor, und in der darauf folgenden grauen Zone ist ihre Menge bedeutend verringert und nimmt nach dem Zentrum hin noch mehr ab, wo eine antioxydasische Wirkung zum Vorschein kommt. (S. Fig. 8a.)

2. Ursoltartarat + H_2O_2 nach dem Erhitzen von 2 Minuten in siedendem Alkohol. Die Randlinie trat nicht mehr auf, sondern nur eine graue Randzone von $^3/_4$ cm Breite, welche nach innen in eine farblos bleibende Zone überging, die bis zur Mitte reichte. Außen erfolgte Autoxydation. Diesen Erscheinungen gemäß ist Antioxydase in die Kapillarisationsfläche übergegangen, wie dies auch durch die folgenden Reaktionen bestätigt wurde. (S. Fig. 9a).

3. Karminsäure + Lithiumkarbonat + H_2O_2. 2 Sektoren, von denen der eine 2 Minuten in Alkohol erhitzt worden war, wurden mit einer Lösung von Karminsäure und Lithiumkarbonat durchtränkt, wonach sie auf mit Wasserstoffsuperoxyd angefeuchtetes Papier gelegt wurden. In den Randlinien schwand die Färbung zuerst, dann außerhalb derselben. Innerhalb des nicht erhitzten Ausschnittes hielt sich noch die Färbung in ansteigendem Maße nach der Spitze hin, und schließlich trat auch hier Entfärbung ein. Länger hielt sich die Färbung in der Zone des erhitzten Sektors.

4. Tetramethylparaphenylendiaminchlorid. Die ganze Zone wurde nach und nach tingiert, wobei sich die Randlinie durch stärkere Intensität abhob. (S. Fig. 8d). In der erhitzten Zone wurde nur die Randlinie violett, die sich nach innen hin etwas verbreiterte. (S. Fig. 9d.) Als nach einiger Zeit außerhalb der Randzone eine schwache Färbung durch Autoxydation erschien, blieb im Innern das Feld noch rein weiß, entsprechend der Reaktion unter Nr. 3.

5. Guajak + H_2O_2. Nach Abdunstung des Alkohols wurden die Ausschnitte auf Filtrierpapier gelegt, welches mit einer verdünnten Lösung von H_2O_2 angefeuchtet worden war. Die Zone bis zur Randlinie, die intensiv hervortrat, wurde gleichmäßig blau mit lichterer Färbung nach der Spitze hin. (S. Fig. 8b). Der erhitzte Sektor blieb weiß; nur an der Randlinie trat ein schwach blaues Band von $^3/_4$ cm Breite auf, übereinsimmend mit der entsprechenden Erscheinung unter Nr. 2. (S. Fig. 9b.)

6. Guajak angefeuchtet mit Wasser. Die Erscheinung trat wie unter Nr. 4 ein mit dem Unterschied, daß das ganze erhitzte Feld nach längerer Zeit hellblau wurde, wobei sich die Randlinie durch intensivere Färbung hervorhob; eine Autoxydationsfärbung außerhalb der Randlinie war entweder undeutlich oder gar nicht zu bemerken. (S. Fig. 8c und Fig. 9c.)

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist durchaus eindeutig: in der Randlinie ist ein Körper vorhanden, der den abgespaltenen atomistischen Sauerstoff und gleichzeitig auch den molekularen Luftsauerstoff auf die entsprechenden Chromogene übertragen kann. Die Antioxydase, deren Dasein nicht zu verkennen ist, steht in irgend einer genetischen Beziehung zu dieser Oxydo-Peroxydase und ist diesen Untersuchungen gemäß ein Körper, der sich durch Oxydation verändert und dabei an Wirksamkeit verliert, so daß dann die Oxydase mehr und mehr reagieren kann.

Sollte es gelingen, diese Oxydo-Peroxydase nach der Methode der fraktionierten Fällung, wie sie von Bach und Chodat ausgebildet ist, in Peroxydase und einen nur Luftsauerstoff übertragenden Körper (Oxygenase) zu zerlegen, wobei Alkohol zu vermeiden ist, so würde unser Resultat nur dahin zu modifizieren sein, daß diese Körper durch chemische oder physikalische Kräfte so verbunden sind, infolge dessen sie durch Kapillarattraktion nicht getrennt werden können; im Zellengewebe könnten sie sich dann wie ein einheitlicher Körper verhalten.

Physiologische Betrachtungen.

Wie oben mitgeteilt, nimmt ausgekochtes Platinmohr aus einer oxydierten Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid Sauerstoff auf. Man kann auch den Versuch in folgender Weise abändern: In ein langes Reagenzglas bringt man eine frisch bereitete Lösung dieses Aminsalzes und setzt mittelst einer Glasröhre frisch ausgekochtes Platinmohr hinzu. Nach einiger Zeit beginnt oben an der Luft die Oxydation, die sich dann bis nach unten hin fortpflanzt, wo nun das Platinmohr aus der violetten Lösung den Sauerstoff fortnimmt. Nach längerer Versuchsdauer saugt man wieder mit einer Glasröhre etwas Platinmohr heraus und bringt es schnell unter eine frisch hergestellte, nicht oxydierte Lösung: sofort tritt mit der Berührung Violettfärbung ein.

Dieser Versuch war die Veranlassung, noch in folgender Weise zu operieren: Der Rohsaft von Kartoffelknollen wurde filtriert und (mit Thymol als Antiseptikum) an der Luft so lange gehalten, bis er intensiv dunkel gefärbt war. Mit dieser Flüssigkeit wurde ein langes Reagenzglas bis zur Hälfte gefüllt und ausgekochtes Platinmohr hineingegeben. Darauf wurde geschmolzenes Paraffin hinaufgetröpfelt, das bald zu einem verschließenden Pfropfen erstarrte, auf welchen dann noch einige ccm Quecksilber gegossen wurden. Allmählich und nach längerer Zeit wurde die unten abgeschlossene Flüssigkeit (unter Abscheidung einiger Flocken) fast entfärbt. Nun konnte nach schwachem Anwärmen mittelst Glasstab der Paraffinpfropfen gesenkt werden, so daß ein Teil der Flüssigkeit hochstieg:

Sobald sie mit der Luft in Berührung kam, färbte sie sich durch Sauerstoffaufnahme dunkler und fast schwarz. Die im Rohsaft vorkommenden Oxydasen verhalten sich darnach in ähnlicher Weise wie das Aminsalz, sie nehmen leicht Sauerstoff auf, transportieren ihn zu den Verbrauchssorten, wo er auch leicht abgegeben wird.

Es ist zweckentsprechend, daß unter der Korkschicht der Rinde sowie in den Gefäßbündeln die Rindenoxydase wirksam ist, deren Reaktionsfähigkeit intensiver ist als wie die der Parenchymoxydase. Durch die abschließende Korkschicht oder vielmehr noch in den Knospen wird Sauerstoff aufgenommen, der durch die Leitbündel in das innere Parenchymgewebe übergeführt wird.

Die mit Sauerstoff beladene Oxydase gibt jedoch den Sauerstoff nicht so leicht ab wie H_2O_2, denn weder der frische Zellsaft, der sich noch im Gewebe befindet, noch der an der Luft dunkel gefärbte entwickelt Sauerstoff in Berührung mit MnO_2.

Das Platinmohr wirkt nur sehr langsam; es läßt sich noch auf eine andere, geeignetere Weise zeigen, daß der Sauerstoff in dem Peroxydase enthaltenen Zellsaft leicht beweglich ist.

Der sauerstoffanziehende Körper wurde folgendermaßen hergestellt: zähflüssiger Traganthschleim wurde mit ebensoviel Mangansulfat im Mörser zusammengerieben und diese Mischung in ein breithalsiges Fläschchen von 25 ccm Inhalt bis zur Hälfte eingefüllt; darauf wurde eine Schicht Pyrogallol gegeben, auf welche dann wieder bis zum Rande die erwähnte Mischung aufgefüllt wurde. Nachdem ein entsprechend großes Stück Natriumhydroxyd eingesenkt worden war, wurde das Fläschchen mit Pergamentpapier luftdicht abgeschlossen.

Der aus den Knollen ausgepreßte Saft wurde unter Zusatz von Thymol so lange filtriert, bis sich kein Niederschlag mehr absetzte. Mit der schwarzen Flüssigkeit wurde (mit Thymol) ein langer Zylinder angefüllt, auf dessen Boden sich das sauerstoffanziehende Fläschchen befand.

Der Verschluß wurde mittelst eines derben Gummistopfens bewirkt, durch dessen Mitte ein Glasrohr hindurchging. Durch das Eindrücken des Stopfens stieg die Flüssigkeit bis zur oberen Öffnung der Glasröhre, welche dann mit einem Wasserstoffentwicklungsapparat in Verbindung gebracht wurde. Ohne diese Vorrichtung kann der Gummistopfen durch die sich entwickelnde Kohlensäure, deren Menge zwar nicht bedeutend ist, gelockert oder auch herausgeschleudert werden.

Die Flüssigkeit entfärbte sich von dem Sauerstoffattraktor aus, wurde aber nur hellbraun. Nach 14 Tagen wurde mittelst Pipette ein

Teil herausgenommen, welcher sich nach kurzer Zeit an der Luft wieder schwarz färbte.

Auf ähnliche Weise wird in den Knospen (Augen), wo die Korkschicht unterbrochen ist, die Rindenoxydase mit Sauerstoff beladen und dieser dann zunächst durch die Gefäßbündel, die ebenfalls Rindenoxydase enthalten, weiter transportiert. Von den Gefäßbündeln aus wird der Sauerstoff an die stärkeführenden Parenchymzellen abgegeben.

Es lag mir fern, zu untersuchen, ob die Rinden- und Parenchymoxydase zwei chemisch verschiedene Körper sind. Nach ihrem Verhalten in der Wärme wäre dies möglich; für unsere Zwecke genügte es nur festzustellen, daß das Enzym in der Rinde energischer wirkt, und dies ergibt sich zweifellos aus der Kapillaranalyse. (Vergl. in Fig. 15 und 16a mit a', b mit b', c mit c', d mit d'.)

Noch eine Beobachtung sei hier als wichtig hervorgehoben: Der bei obigem Versuch reduzierte Zellsaft wirkt, kapillaranalytisch auf seine oxydasische und peroxydasische Wirkung untersucht, weit geringer als der frische Saft; doch konnte seine Wirkung durch Stehen an der Luft verstärkt werden.

In Fig. 10 und 11 Taf. VII ist die Wirkung dargestellt: aus dem ursprünglichen Zellsaft, dann aus demjenigen, der 14 Tage unter dem Einfluß eines sauerstoffanziehenden Körpers gestanden hatte, und ferner aus dem gleichen, der sich nach der Reduktion an der Luft wieder oxydiert hatte, wurden unter Wasserstoff drei gleiche Kapillarisationsfelder hergestellt, die aber nur mit Guajak allein (vergl. b b' b'' in Fig. 10 und 11 Taf. VII) und mit Guajak + H_2O_2 (vergl. a a' a'' in Fig. 10 und 11 Taf. VII) behandelt wurden. Da das Verfahren genau gleich war in allen Fällen, läßt sich hier die Wirkung direkt vergleichen; der Vergleich ergibt: durch nachträgliche Oxydation ist die oxydasisch-peroxydasische Wirkung verstärkt worden.

Dieser Versuch zeigt deutlich, daß Enzymsäfte, wenn sie die Zelle verlassen haben, sich fortgesetzt verändern.

Der Parenchymzellsaft in Verbindung mit andern Körpern. Feuchte Kapillarisation.

Wenn man in Bezug auf Enzymfragen zu der Kapillaranalyse Vertrauen haben soll, so muß es möglich sein, fremde lösliche Körper, die man dem Zellsaft beigemengt hat, wieder daraus zu entfernen.

Versuch: Dem frisch gewonnenen Parenchymzellsaft der Kartoffelknolle wurde der Reihe nach beigemengt: Fuchsin, Eosin, Mandarin und Methylenblau. Aus je 2 Tropfen dieser Gemenge wurden Kapillarisationsfelder hergestellt, und es zeigte sich bald, daß alle

diese Farbstoffe gegenüber der Oxydo-Peroxydase zurückblieben: es bildete sich ein gelbes, rotes oder blaues Mittelfeld aus, das von einer farblosen Zone umgeben war. Die Randlinie dieser letzteren färbte sich mit Guajaklösung in Verbindung mit H_2O_2 oder auch ohne dasselbe lebhaft blau: die anderen Reagenzien gaben die entsprechende Färbung.

Ganz andere Erscheinungen wurden erhalten, als der Parenchymsaft mit Kupfersulfat- oder Kaliumferrocyanidlösung vermengt wurde: in der vorrückenden Randzone war neben dem oxydierenden Enzym das Kupfersalz oder das andere zu erkennen, wobei der Durchmesser des Feldes 8—10 cm betrug. Nun wurde aber die Randlinie ausgeschnitten, mit Wasser angefeuchtet und eine zweite Kapillarisation unternommen. Da rückten dann die beiden Salzlösungen aus der Enzymzone heraus, das Mittelfeld enthielt nun die Oxydo-Peroxydase, die Randzone das eine oder andere der Salze, wie man dies durch die Färbung von Ferrocyankupfer erkennen konnte. Hierbei zeigte sich auch der Einfluß der Verdünnung.

Je verdünnter die Lösung war, umso größer war die äußere, das zugesetzte Salz enthaltende Zone. Daß bei der ersten Kapillarisation keine Trennung erfolgte, liegt wahrscheinlich daran, daß das Salz der kolloidalen Lösung nicht Wasser genug entziehen konnte, und diese wasserhaltende Kraft konnte nicht durch die stärkere Kapillarisationskraft des Salzes überwunden werden. Bei genügender Verdünnung kommt aber diese zur Geltung.

Dies zeigt sich auch direkt durch den Versuch: gibt man zu dem Gemisch genügend Wasser, so erhält man auch bei der ersten Kapillarisation zwei Zonen, eine innere mit dem Enzym und eine äußere, die nur das zugesetzte Salz enthält.

Nun ergibt sich daraus die Frage, ob man nicht den Parenchymsaft so verdünnen kann, daß man daraus zwei Zonen, eine mit Peroxydase und eine mit Oxydase (Oxygenase) erhalten kann?

Frisch hergestellter Parenchymsaft wurde mit der doppelten Menge Wasser verdünnt und aus 2 Tropfen dieser Lösung ein Kapillarisationsfeld gebildet. Als dasselbe seine Endausdehnung erreicht hatte, wurde mit Guajak auf feuchter Unterlage ein hellblaues Feld mit farbloser Randzone erhalten, deren Durchmesser etwa $^3/_4$ cm betrug. Mit H_2O_2 wurde das hellblaue Feld sogleich dunkelblau, woraus hervorgeht, daß Wasser voraufgezogen war, und daß innerhalb dieses angefeuchteten Kreises das Enzymfeld sich ausbreitete, dessen Grenzlinie sowohl die Oxydase als auch die Peroxydasereaktion ergab; denn auch die anderen Reagentien lieferten ein mit der Guajakfärbung übereinstimmendes Resultat.

Auch diese kapillaranalytische Untersuchung ergab ein eindeutiges Resultat: Der Parenchymzellsaft enthält ein Enzym,

welches gleichzeitig die Oxydase- und die Peroxydasenreaktion gibt, also sowohl molekularen als auch atomistischen, abgespaltenen Sauerstoff auf die chromogenen Körper zu übertragen vermag.

Schließt man sich den Darstellungen Bachs und Chodats an, so sind hier zwei verschiedene Körper Peroxydase und Oxygenase physikalisch — durch Adsorption — so vereinigt, daß sie durch Kapillarattraktion nicht getrennt werden können.

Um nicht mit verdünnten Lösungen zu arbeiten, wurde noch folgendermaßen verfahren: Auf ausgespanntes schwedisches Filtrierpapier wurden 2 Tropfen Wasser gegeben, die sich zu einer durchfeuchteten Kreisfläche ausbreiteten. Auf das Zentrum wurde dann ein großer Tropfen Parenchymzellsaft gebracht, der sich nun ebenfalls durch Kapillarattraktion ausbreitete. Würde die Fläche ganz mit Wasser getränkt sein, so würde die Ausbreitung nur durch Diffusion und sehr langsam erfolgen. Auch nach dieser Methode wurde ein Feld erhalten, dessen Randzone nur Wasser enthielt; die Grenzlinie des Zellsaftes reagierte sowohl auf die Oxydase- als auch auf die Peroxydasereagentien. (S. Fig. 12 Taf. VII.)

Das endgültige Resultat: Wie auch immer verfahren wurde, der Kapillaranalyse gemäß enthielt der Zellsaft in den Parenchymzellen der Kartoffelknolle ein als Oxydase und auch als Peroxydase fungierendes Enzym.

Nach der Methode der feuchten Kapillarisation lieferte der Rindenzellsaft ein interessantes Ergebnis. Auf ausgespanntes schwedisches Filtrierpapier wurden 2 Tropfen Wasser gegeben, die sich zu einer Kreisfläche ausbreiteten, wonach in das Zentrum 2 Tropfen des Rindenzellsaftes aufgebracht wurden. Nachdem die Endausbreitung erreicht worden war, wurde die Kreisfläche in 4 Quadranten zerschnitten. (S. Fig. 13.)

1. Quadrant wurde mit Guajaklösung infiltriert und dann auf Filtrierpapier angedrückt, das mit einer verdünnten Lösung von H_2O_2 schwach angefeuchtet war. Die äußere nur Wasser enthaltende Zone blieb ungefärbt; dann folgte eine blaue Randlinie, die eine ca. $^3/_4$ cm im Durchmesser betragende hellblaue Zone umschloß. Diese begrenzte eine intensiver gefärbte Zone, die den Rand des etwas helleren Mittelfeldes bildete. Das Zentrum desselben, wo die Tropfen aufgefallen waren, hob sich durch sehr intensive Färbung ab. Daß hier im Zentrum ein stärker wirkendes Enzym anzunehmen ist, läßt sich nicht gut behaupten, da in der Mitte die Eiweißstoffe zurückgehalten werden.

2. Quadrant wurde auf Filtrierpapier angedrückt, welches mit einer verdünnten Lösung von Ursoltartarat + H_2O_2 angefeuchtet

worden war; es traten genau die gleichen Zonen wie im ersten Quadranten auf, aber in schieferviolетter Färbung.

3. Quadrant wurde zunächst mit einer schwach violetten Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid befeuchtet. Dadurch wurde die äußerste, Wasser enthaltende Zone hell violett, die folgende äußere Enzymzone wurde dagegen farblos (s. Fig. 13a); diese umschloß das intensiv gefärbte Mittelfeld, dessen Rand sich auch hier durch stärkere Intensität hervorhob, ebenso wie das Zentrum, wo die Tropfen aufgefallen waren.

4. Quadrant mit Guajaklösung infiltriert, blieb auf angefeuchtetem Filtrierpapier liegen: die beiden äußersten Zonen wurden nicht tingiert, das Mittelfeld stimmte mit dem des 3. Quadranten völlig überein.

Hätte man bei diesen Erscheinungen nur die Guajakreaktion zur Verfügung, so würde man bei einem anfänglichen Vergleich des 1. und 4. Quadranten sagen müssen, daß zwei oxydasische Enzyme vorlägen, von denen das am weitesten vorgerückte eine Peroxydase ist. Das ist nun keineswegs der Fall, denn nimmt man für den 3. Quadranten eine ungefärbte Reagenzlösung und läßt sämtliche Quadranten längere Zeit liegen, d. h. den Oxydationsvorgang sich verstärken, so bemerkt man, daß auch die äußerste Enzymzone im 3. und 4. Quadrant (auch ausgeschnitten) oxydasisch wirksam ist. Nun stimmen die Grenzlinien gegen die wasserhaltige Zone in allen 4 Quadranten völlig überein. (S. Fig. 14.)

Der Grund für die verzögerte Tingierung der Randzone liegt darin, daß hier eine Antioxydase mit reduzierenden Eigenschaften vorhanden ist, deren Wirkung aber nach einiger Zeit überwunden wird.

In der Zelle wird zwischen der Antioxydase und der Oxydase, die sowohl molekularen als auch atomistischen Sauerstoff zu übertragen vermag, ein Gleichgewichtszustand herrschen. Bei der Anhäufung der Oxydase unter der Rinde und in den Knospen, wo der Sauerstoff leicht hinzutreten kann, müssen einzelne Bestandteile des Plasmas gegen Oxydation geschützt sein, und erst bei der Keimung sieht man, daß dieser Gleichgewichtszustand verlassen wird, es herrscht nun die Oxydasewirkung ganz beträchtlich vor. Die Folge davon ist genau so wie bei der Schnittwunde: die Entstehung der Diastase.

Gibt man zu dünnen Schnitten durch die keimende Knospe Weizenstärke unter Zusatz von wenig Thymol, so wird diese nach kurzer Zeit korrodiert, während ruhende Knospen entweder keine oder nur eine sehr schwache Wirkung hervorbringen.

Das zu der Rinde gehörende stärkeführende Parenchymgewebe zeigte nach dieser Methode eine weit schwächere antioxydasische Wirkung, und so sehen wir, daß der Vorteil dieser Methode darin liegt, in verhältnismäßig kurzer Zeit die Zusammensetzung des Zellsaftes benachbarter Gewebeformen, und zwar ziemlich unverändert, wenn man mit einer Wasserstoffatmosphäre arbeitet, erkennen zu können.

Die Abschwächung durch Alkohol.

Da durch eine Behandlung mit Alkohol die sauerstoffübertragende Wirkung herabgesetzt wird, so war zu erwarten, wenn in vorliegendem Falle Oxydase und Peroxydase zwei verschiedene Körper sind, daß die schädigende Wirkung verschieden ausfalle. Das war nun nicht der Fall, sondern wie augenscheinlich zu erkennen war, verlief die Störung in gleichem Sinne, wie sich dies auch bei folgendem Versuch ergab:

Kapillarisationsfelder aus unverdünntem Zellsaft hergestellt, wurden halbiert und in absoluten resp. in 90 prozentigen Alkohol 24 Stunden belassen. Die Färbungen, welche durch die Oxydase- und Peroxydasereaktionen auf den Halbfeldern hervorgerufen werden konnten, ließen einen sehr deutlichen Unterschied erkennen, je nachdem sie in absolutem oder verdünntem Alkohol gewesen waren. Im letzteren Falle trat die Oxydase- und Peroxydase-Färbung intensiv, im ersteren Fall starck abgeschwächt hervor.

Werden Gewebeschnitte der Kartoffelknolle in Alkohol entwässert, so kann die Erscheinung auftreten, daß die Oxydasereaktion ausbleibt, die Peroxydasereaktion dagegen noch hervorgerufen werden kann. Dieser scheinbare Widerspruch wird dadurch bewirkt, daß bei der Fällung der gesamten Proteinstoffe die enzymatischen Körper von antioxydasischen Stoffen umhüllt werden, die viel leichter die Reaktion mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid als mit Ursoltartarat + H_2O_2 hindern.

Auffallend war, daß die mit Alkohol behandelten Kapillarisationsfelder mit H_2O_2 eine schwache Guajakfärbung gaben, die sich nach kurzer Zeit nur noch wenig verstärkte. Die auf feuchter Unterlage liegenden erhöhten allmählich die Intensität der Färbung, eine Erscheinung, die besagt, daß H_2O_2 die Enzyme schädigt, wie dies auch von Bach und Chodat bemerkt wurde.

Vergleichende chromoskopische Untersuchungen.

Von mehreren Knollen wurde die Rinde fein abgeschält und im Mörser zerstoßen. Von dem Zellsaft wurden zehn Tropfen auf Filtrierpapier gegeben, welches im kreisförmigen Rahmen ausgespannt worden war; zum Vergleich wurden 10 Tropfen des aus dem inneren

Parenchymgewebe ausgepreßten Zellsaftes in gleicher Weise kapillarisiert. Beide Kapillarisationszonen, welche in der Wasserstoffatmosphäre hergestellt wurden, hatten gleiche Dimensionen: es waren Kreise mit dem Radius 5—6 cm. Die Zeiten zur Herstellung beider Felder waren aber sehr verschieden: Die 10 Tropfen Rindenzellsaft brauchten 6 Stunden, die gleiche Menge Parenchymzellsaft nur 35 Minuten, woraus sich — wie vorher schon direkt gemessen — ergibt, daß der Zellsaft der Rinde weit extraktreicher ist als wie derjenige des Parenchyms. (S. Fig. 15 und 16.)

Die ausgeschnittenen Sektoren zeigten folgendes Verhalten:

1. Mit alkoholischer Guajaklösung durchfeuchtet und nach Abdunstung des Alkohols auf feuchtem Filtrierpapier.

a) Parenchym: auf die schwach blaue Randlinie folgte ein hellblaues Band 0,5 cm breit, dann ein weißes Band 2 cm breit, darauf mit lichter Übergangszone nach unten hin (Zentrum des Kreises) mittelblau. (S. Fig. 15 a.)

b) Rinde: die gleichen Zonen lassen sich unterscheiden; das Mittelband wurde hellblau, Randzone und Innenzone intensiver blau. (S. Fig. 15a'.)

2. Guajaklösung mit nachfolgendem verdünntem Wassserstoffsuperoxyd: Die Färbungen traten in gleicher Weise wie vorher ein, nur intensiver. Ein Unterschied machte sich bemerkbar, indem die Randlinie sich schnell und intensiv färbte, und sich auch nachher noch in beiden Versuchsobjekten (Parenchym und Rindstück) deutlich auf den Feldern abhob. (S. Fig. 16b und b'.)

3. Tetramethylparaphenylendiaminchloridlösung.

a) Parenchym: Die Färbung rückt zentrifugal vor, so daß bald eine helle, nach dem Rande hin weiße Außenzone und eine vorrückende Innenzone gebildet werden. Die Randlinie tritt entweder hervor, oder fehlt, ein Umstand, der durch den Extraktgehalt des Zellsaftes bedingt wird; bei geringem Gehalt kommt es nicht zur Bildung der Randlinie. (S. Fig. 15c.)

b) Rinde. Stets Randlinie (in einem Falle sogar 2, die parallel verliefen) die mit intensiver Färbung auf dem hellen Außenfelde hervortrat; Innenzone sehr intensiv. (S. Fig. 15c')

4. Ursoltartaratlösung mit Wasserstoffsuperoxyd. Färbung wie unter Nr. 2. (S. Fig. 16 d und d'.) Am Parenchymzellsaft fällt auf, daß die Innenzone mit schwachem Farbenwechsel einen mehr bräunlichen Farbenton zeigt, und diese Zone reichte soweit als Tyrosinase wirkte.

5. Tyrosinasereaktion. Auf den mit Parenchymzellsaft durchtränkten Sektor wirkten Tyrosin und Ursoltartarat ohne H_2O_2

(letzteres nur schwach) zentrifugal, eine Randzone von ca. 1 cm blieb frei. Der Sektor mit Rindenzellsaft ergab ein von Tyrosinase ganz freies Feld mit schwach tingierter Randlinie.

6. Antioxydase. Mit Lithiumkarbonat-Karminsäurelösung und Wasserstoffsuperoxyd blieb das Feld mit dem Parenchymzellsaft etwas länger rosa gefärbt als wie das andere: doch war in diesem Falle im allgemeinen der Unterschied nicht sehr bedeutend, der sich jedoch noch deutlich zeigte, wenn die Objekte 1 Minute im Alkohol vorher erhitzt worden waren. Einzelne Knollen verschiedener Rassen verhielten sich nicht gleich in dieser Beziehung.

Ganz objektiv betrachtet stellt sich nun das Ergebnis folgendermaßen: Bach und Chodat[1]) gelangen mit Hülfe der fraktionierten Alkoholfällung zu einem Körper, den sie Oxygenase nennen, und welcher die Eigenschaft hat, Luftsauerstoff leicht aufzunehmen, wodurch er den Charakter eines Superoxydes erhält; der andere bei dieser Fällungsmethode erhaltene Körper ist die Peroxydase, welcher den Sauerstoff des Superoxydes aktiviert, so daß er auf Chromogene einwirkt.

Nach der Kapillaranalyse kommt in der Kartoffelknolle eine Oxydase vor, die den molekularen Luftsauerstoff aufnimmt und leicht an Chromogene abgibt; außerdem kann sie von Wasserstoffsuperoxyd den atomistischen Sauerstoff abspalten und diesen dann gleichfalls auf Chromogene übertragen; das Enzym wirkt wie Cu_2O.

Schon vor Bach und Chodat erwähnte ich 1896 in den „Beiträgen zur Physiologie der Keimung“ [2]), daß in der Kartoffelknolle ein Sauerstoffüberträger vorhanden ist, dessen Eigenschaften durch Erhitzen auf 80° oder durch längere Behandlung mit Alkohol aufgehoben werden, und als zweites Enzym nahm ich, wie in der Abhandung: Über Oxydasen und die Guajakreaktion 1898[3]) ausgeführt wurde —, von mir β-Oxydase bezeichnet — einen Körper an. der mit Wasserstoffsuperoxyd Guajak bläute. Daraus geht hervor, daß ich zwei Enzyme zur Erklärung der katalytischen Erscheinungen des Gewebes der Kartoffelknolle annahm. Diese frühere Ansicht gebe ich gemäß der Kapillaranalyse auf.

Dadurch, daß Bach und Chodat ihre Resultate: „die Oxydase ist gar kein einheitliches Enzym, sondern ein Gemisch von Peroxydase mit einem Peroxyd bildenden Stoff“ verallgemeinern, besteht hier ein Gegensatz. Dazu bemerke ich, daß die beiden Forscher

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 1903; 36, 606.
[2]) Landwirtschaftl. Jahrb. 1896.
[3]) Ber. d. D. bot. Ges. 1898.

ihre hauptsächlichsten Versuche mit Peroxydasen anderer Herkunft unternommen haben, und es könnte hier ein spezieller Fall vorliegen; so fand sich auch bei meinen übrigen vielfältigen kapillaranalytischen Versuchen ein Fall (z. B. Endosperm der Gerste), wo das oxydierende Enzym keine oder fast keine Wirkung mit molekularem Sauerstoff abgab.

Außerdem kommen folgende 3 Punkte in Betracht:

1. Die seit Bertrand von den Chemikern ganz allgemein beliebte Methode der Alkoholfällung hat den Übelstand, daß dabei die oxydierenden Enzyme verändert werden.

2. Im Zellsaft kommen antioxydasische Körper vor, die sich an der Luft verändern (S. Fig. 13a und Fig. 14 Taf. VII) und dann nicht mehr hemmend wirken.

3. Es gibt Körper (z. B. in der Gerste), die kapillaranalytisch abgeschieden keine übertragende Wirkung ausübten, dann aber, nachdem sie in Lösung (antiseptisch) standen, sich wie eine Peroxydase verhielten; man kann sie enzymogen nennen.

Diesen Ausführungen gemäß können sich für spezielle Fälle scheinbar Widersprüche einstellen. Will man meiner Darstellung, daß sich im Gewebe der Kartoffelknolle das oxydierende Enzym wie Cu_2O verhält, nicht folgen, sondern auch hier eine Peroxydase und eine Oxygenase annehmen, so muß man zugeben, daß diese beiden Körper kapillaranalytisch nicht getrennt werden können und sich im Gewebe wie ein einheitlicher Körper verhalten.

Figurenerklärung. Tafel VII.

Fig. 1. 3 Tropfen Zellsaft aus den Rindenzellen der Kartoffelknolle wurden auf schwedisches Filtrierpapier gebracht und gaben in einer Wasserstoffatmosphäre eine Kapillarisationszone mit dem Durchmesser 4,6 cm; das Feld wurde in 3 Sektoren zerschnitten, von denen zwei mit Guajaklösung infiltriert wurden. Einer derselden, der obere, wurde auf feuchtes Filtrierpapier gelegt, wodurch die sich allmählich verstärkende Blaufärbung erschien. Der zweite wurde auf Filtrierpapier fest und gleichmäßig aufgelegt, welches mit einer verdünnten Lösung von H_2O_2 angefeuchtet war. Der dritte Sektor wurde kurz und gleichmäßig an Filtrierpapier angedrückt, welches mit einer verdünnten Lösung von Ursoltartarat mit wenig H_2O_2 angefeuchtet worden war. Durch die gelbe Schattierung außerhalb des Kapillarisationsfeldes wird die Autoxydation angedeutet, die in Natur als bräunlichgelbe Färbung auftritt.

Fig. 2. Der gleiche Versuch. Nur erreichte das Kapillarisationsfeld einen etwa doppelt so großen Durchmesser (9 cm); dadurch erschienen die hellen Randzonen, in der die Oxydation stark gehemmt war.

Fig. 3. Der gleiche Versuch. Das Kapillarisationsfeld hatte einen Durchmesser von 7 cm, wurde getrocknet und eine Minute in absolutem Alkohol gekocht; Einwirkung der Reagenzien wie vorher.



Fig. 4. Wie vorher; nur 5 Minuten in absolutem Alkohol gekocht.

Fig. 5. Einige Tropfen Zellsaft der stärkehaltigen Parenchymzellen der Kartoffelknolle gaben in Wasserstoff ein Kapillarisationsfeld mit dem Durchmesser 9 cm. Der blaue Sektor ergab diese Färbung mit Guajak auf feuchter Unterlage; der zweite Sektor befand sich auf Filtrierpapier, das mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid getränkt war; der dritte Sektor wurde auf eine mit einer Lösung von Ursoltartarat + H_2O_2 infiltrierten Unterlage gelegt. Die gelbe Schattierung bedeutet die Autoxydation.

Fig. 6. Kapillarisation wie vorher; die Sektoren waren vor der Einwirkung der Reagenzien trocken eine Minute in absolutem Alkohol erhitzt worden.

Fig. 7. Die beiden oberen Sektoren stammen von einem Kapillarisationsfeld (Parenchymzellsaft) und sind mit einer alkolischen Guajaklösuug durchtränkt worden. Der rechte wurde auf Filtrierpapier fest angelegt, welches mit einer sehr verdünnten Lösung von H_2O_2 getränkt worden war; der linke wurde ebenso behandelt, nur wurde die Lösung H_2O_2 unverdünnt genommen.

Die beiden unteren Felder stellen einen Sektor des Kapillarisationsfeldes von Parenchymzellsaft dar, der auf Filtrierpapier fest aufgelegt wurde, das mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid mit einer Spur H_2O_2 getränkt worden war; das so gefärbte Feld wurde in Wasserstoff gebracht, wodurch sich die Mitte aufhellte.

Fig. 8. Die zweite Kapillarisation. Eine größere Menge Zellsaft aus der Kartoffelknolle wurde in Wasserstoff kapillarisiert. Nachdem die Steighöhe ca. 12 cm betrug. wurde der obere Rand im Durchmesser von 1 mm ausgeschnitten. Aus diesem dünnen Streifen wurden 3 Tropfen ausgepreßt, welche auf in Wasserstoff ausgespanntem Filtrierpapier ein Kapillarisationsfeld mit dem Durchmesser von etwa 8 cm lieferten. Der Kreis wurde in 4 Sektoren zerschnitten, von denen a auf eine mit Ursoltartarat + H_2O_2 durchtränkter Unterlage zu liegen kam; b und c wurden mit Guajaklösung infiltriert, worauf b auf Filtrierpapier gelegt wurde, das eine verdünnte Lösung von H_2O_2 enthielt und c auf feuchtes Filtrierpapier ohne H_2O_2. Der Sektor d erhielt in gleicher Weise die Färbung mit Tetramethylparaphenylendiaminchloridlösung als Reagenz.

Fig. 9. Der gleiche Versuch, nur wurden die Sektoren vor der Behandlung mit den Reagenzien trocken 1—2 Minuten in absolutem siedendem Alkohol erhitzt.

Fig. 10. u. 11. Oxydierter und mehrfach filtrierter Zellsaft der Kartoffelknolle befand sich 4 Wochen unter Wasserstoff und unter Einfluß einer sauerstoffanziehenden Substanz. 3 Tropfen ergaben in Wasserstoff ein Kapillarisationsfeld mit einem Durchmesser von etwa 6 cm. Ein Sektor a wurde mit Guajak + H_2O_2 chromoskopisch gefärbt, der Sektor b mit Guajak ohne H_2O_2 auf feuchter Unterlage.

Die Versuchslösung befand sich nun 24 Stunden an der Luft, wurde also reoxydiert. Mit dieser Lösung wurden unter denselben Versuchsbedingungen die Felder a′ (Guajak + H_2O_2) und b′ (Guajak ohne H_2O_2) erhalten. In der gleichen Weise wurden schließlich die Felder a″ und b″ hergestellt und zwar mit dem ursprünglichen, aus der Zelle erhaltenen und sofort angewandten Saft.

Fig. 12. Feuchte Kapillarisation.

Auf in Wasserstoff ausgespanntem Filtrierpapier wurden 2 Tropfen Wasser gegeben, die sich alsbald ausbreiteten, dann in die Mitte dieses Feldes 2 Tropfen

Parenchymzellsaft. Nachdem keine Ausbreitung mehr stattfand, wurde das Kapillarisationsfeld in 4 Sektoren zerlegt, von denen der hellblaue mit Guajak ohne H_2O_2, der violette mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid, der schieferfarbige mit Ursoltartarat + H_2O_2 und der dunkelblaue mit Guajak + H_2O_2 in der vorher geschilderten Weise behandelt wurde.

In der äußersten Randzone befindet sich das vorausgeschickte Wasser.

Fig. 13. u. 14. Der gleiche Versuch wie vorher, aber mit Rindenzellsaft unternommen. In Fig. 13 ist die erste Einwirkung der Reagenzien und in Fig. 14 dieselben Felder bei längerer Einwirkung dargestellt. In dem Rand der Enzymzone ist ein antioxydasischer Körper vorhanden, der die Luftoxydation zuerst völlig hemmt; nach einiger Zeit macht sich die Oxydasewirkung geltend. Auch bei der Peroxydasereaktion tritt die antioxydasische Wirkung hervor.

Fig. 15. u. 16. Quantitative vergleichende Kapillarisation.

Auf in Wasserstoff ausgespanntes Filtrierpapier wurden 10 Tropfen Zellsaft aus den Rindenzellen und getrennt davon 10 Tropfen Zellsaft aus den stärkeführenden Parenchymzellen gegeben. Der Durchmesser beider Felder betrug 10 bis 11 cm; jedes derselben wurde in 4 Sektoren zerlegt und immer je zwei in entsprechend gleicher Weise behandelt.

a Parenchymzellsaft, a' Rindenzellsaft } Reagenz: Guajak auf feuchter Unterlage.
b Parenchymzellsaft, b' Rindenzellsaft } Reagenz: Guajak + H_2O_2.
c Parenchymzellsaft, c' Rindenzellsaft } Reagenz: Ursoltartarat + H_2O_2.
d Parenchymzellsaft, d' Rindenzellsaft } Reagenz: Tetramethylparaphenylendiaminchlorid.

Fig. 17. Zellsaft der Parenchymzellen stieg in Filtrierpapier in einer Wasserstoffatmosphäre 12 cm auf; das getrocknete Feld wurde in Streifen zerschnitten und diese wurden auf Filtrierpapier fest und gleichmäßig aufgelegt, welches getränkt worden war: mit Ursoltartaratlösung + wenig H_2O_2.

Fig. 18. mit Tetramethylparaphenylendiaminchlorid.

Fig. 19. wie 17, nur war das Feld vor der Farbenreaktion in Alkohol eine Minute gekocht worden.

Fig. 20 wie 18, ebenfalls in siedendem Alkohol eine Minute erhitzt.

Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen.

IV.

Marssonia Juglandis (Lib.) Sacc.

Von H. Klebahn in Hamburg.

(Hierzu Taf. VIII.)

1. Die Conidienform, *Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc.

Der unter dem Namen *Marssonia Juglandis* bekannte Pilz [1]) fiel mir Anfang Oktober 1902 auf den Walnußbäumen auf, welche längs

[1]) *Marssonina Juglandis* (Lib.) P. Magnus. *P. Magnus* hat kürzlich (Hedwigia XLV, 1906, 88) darauf aufmerksam gemacht, daß der Name *Marssonia* Fischer

dem Deiche in der Deichstraße in Cuxhaven stehen. Zahlreiche Blätter waren mit braunen Flecken bedeckt, auf denen man bei genauerer Besichtigung die kleinen Conidienlager erkannte. Auch in den folgenden Jahren, 1903—1906, beobachtete ich den Pilz auf denselben Bäumen, bald reichlicher, bald spärlicher. Ein merklicher Schaden war nicht nachzuweisen; die Blätter hatten um jene Zeit ihre Schuldigkeit bereits getan und fielen infolge der herbstlichen Stürme schon in Menge zu Boden. Es ist aber trotzdem möglich, daß der Pilz, wenn er frühzeitig das noch zarte Laub befällt und besondere Witterungsverhältnisse seine Verbreitung fördern, ein gefährlicher Schädling sein kann.

Die Conidienlager (Tafel VIII, Abbild. 1) finden sich auf 1—2 cm großen, braunen oder graubraunen Flecken der Blätter, vorwiegend unterseits, aber auch oberseits. Es sind winzige schwarzbraune Pünktchen von 0,1—0,2 mm Durchmesser, die wenig höckerartig vorspringen; sie sind $^1/_4$—2 mm von einander entfernt und mitunter in undeutlichen konzentrischen Kreisen angeordnet. Sie entstehen zwischen Epidermis und Cuticula, heben die Cuticula empor und durchbrechen dieselbe später. Am Grunde des Lagers schließen die Hyphen zu einer dünnen, meist etwas gebräunten, pseudoparenchymatischen Schicht zusammen; von dieser entspringen die 4—6 μ langen, 1—1,5 μ dicken, farblosen Sterigmen (Tafel VIII, Abbild. 2). Eine Peridie ist nicht vorhanden. Die Conidien (Tafel VIII, Abbild. 2 und 4, links) sind 14—26 μ lang, 2—3 μ dick, bald fast gerade, bald mehr oder weniger und meist ungleichmäßig sichelförmig gekrümmt, mitunter fast halbkreisförmig, an den Enden spitz und nach denselben allmählich verjüngt, farblos, durch eine Querwand in zwei ungefähr gleich große Zellen geteilt. Sie bleiben wie wachsartige Massen über den Lagern in Zusammenhang; ihre Verbreitung findet daher nicht durch Verstäuben statt, sondern wahrscheinlich hauptsächlich durch den Regen, da sie sich in Wasser leicht verteilen. Vielleicht helfen auch die Insekten sie verbreiten.

Die abgehobene Cuticula erscheint braun gefärbt. Die Färbung beruht auf einer Substanz, welche die Pilzzellen an der Innenseite der an sich selbst farblos bleibenden Cuticula abgelagert haben. Die Ablagerung ist an den Stellen, wo zwei Pilzzellen aneinander grenzen, stärker; dadurch entsteht auf der Cuticula eine Art Abdruck

(in Rabenhorst, Fung. eur. exs., Cent. XIX, 1874, No. 1857) für die Pilzgattung nicht beibehalten werden könne, da nach Urban *Marssonia* H. Karsten (Flor. Columb. I, 1858—61) eine wohlberechtigte Phanerogamengattung sei, und hat daher sämtliche *Marssonia*-Arten auf den neuen Gattungsnamen *Marssonina* P. Magnus umbenannt.



des Pilzgewebes, das zuvor daran grenzte.[1]) Auf der Abscheidung einer ähnlichen Substanz zwischen den Hyphen beruht auch die erwähnte Bräunung in dem unter den Conidienlagern liegenden Pseudoparenchym.

In dem gebräunten Blattgewebe in der Umgebung der Pilzlager findet sich das Mycel in Gestalt farbloser, ziemlich derber, in den Intercellularräumen verlaufender Hyphen (Tafel VIII, Abbild. 1).

Außer der beschriebenen Pilzform, die der *Marssonia Juglandis* entspricht, findet sich auf denselben Blattflecken noch eine zweite Form von Conidienlagern, die denselben Bau haben, aber abweichende Conidien enthalten und vielleicht im ganzen ein wenig kleiner sind (Tafel VIII, Abbild. 3). Die Conidien dieser Lager sind nur 6—12 μ lang, nur etwa 1—1,5 μ dick, stäbchenförmig, meist fast gerade, mitunter auch schwach gekrümmt, nach den Enden kaum oder nur wenig verjüngt, farblos und ungeteilt (Tafel VIII, Abbild. 4, rechts). Aus ihrem Auftreten auf denselben Blattflecken folgt natürlich nicht, daß sie zu *Marssonia Juglandis* gehören. Dies wird aber fast zur Sicherheit durch die Beobachtung, daß gelegentlich in diesen Conidienlagern neben den kleinen, dünnen und geraden, einzelligen Conidien echte große, gekrümmte und zweizellige *Marssonia*-Conidien vorkommen (Abbild. 4). Weniger überzeugend ist die Beobachtung, daß auch in den *Marssonia*-Lagern hie und da dünne fadenförmige Conidien zu finden sind, denn hier könnte es sich um zufällige Verkümmerungserscheinungen handeln.

Es war kaum anzunehmen, daß diese Conidienform den Mykologen bisher entgangen sein sollte. Der Versuch, dieselbe zu bestimmen, führte auf die unter den Namen *Cryptosporium nigrum* Bon., *Leptothyrium Juglandis* Rabenh., *Gloeosporium Juglandis* Bubák et Kabát und *Leptothyrium Castaneae* var. *nucifoliae* Massal. als selbständige Fungi imperfecti beschriebenen Pilze. Nach den Beschreibungen allein ist eine sichere Identifizierung nicht möglich. Ich erhielt aber durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. C. Massalongo in Ferrara Originalmaterialien dieser Pilze, die folgendermaßen bezeichnet waren:

1. *Cryptosporium nigrum* Bon. (*Cr. nigrum nucifoliae* mihi olim in herb.). In foliis dejectis *Jugl. regiae.* „Valle da Tessari“ prope Cogolo, Nov. 1888. C. Massalongo. Obs.: A Leptoth. Juglandis Rabenh. saltem valde simile.

2. *Leptothyrium Juglandis* Rabenh. Original! Ad folia *Juglandis regiae* in reliquiis herb. A. Massalongo. Filius C. Massalongo.

3. Kabát et Bubák, Fungi imperf. exsicc. Nr. 32. *Gloeosporium Juglandis* (Rabenh. in Massal.) Bubák et Kabát. Syn.: *Leptothyrium Juglandis* Rabenh. in

[1]) Eine „dichte, lückenlose, einschichtige Lage“ von Hyphenzellen in der Cuticula, wie sie nach Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XIX, S. 449 bei *Leptothyrium Bornmülleri* vorkommen soll, ist hier nicht vorhanden.



Massal. An absterbenden Blättern von *Juglans regia.* Turnau, Böhmen 13. X. 1902. Jos. Em. Kabát.

4. *Leptothyrium Castaneae* f. *nucifoliae* C. Massal. In fol. dejectis *Jugl. regiae.* „Tagnago“ prov. Veronae Jun. (?) 1874. C. Massalongo.

Die Untersuchung ergab, daß die als Nr. 1—3 bezeichneten Pilze unter sich und mit der oben beschriebenen Conidienform sowohl im Bau der Lager, wie insbesondere in Größe und Beschaffenheit der Conidien vollkommen übereinstimmen. Besonders merkwürdig aber ist der Umstand, daß in allen drei Pilzproben einzelne echte *Marssonia*-Conidien vorhanden waren. Es gelang mir zwar nicht, trotzdem ich ziemlich viele Schnitte herstellte, dieselben direkt in den Lagern zwischen den anderen Conidien zu sehen; wohl aber erhielt ich in den meisten Fällen einige *Marssonia*-Conidien, wenn ich mit einem Capillarrohr ein Tröpfchen Wasser auf eine kleine Gruppe von Conidienlagern brachte und nach dem mit einer Nadel vorgenommenen Abschaben der Lager das Tröpfchen mikroskopisch untersuchte. Diese Beobachtung liefert auch weitere Beweisgründe zu dem oben ausgesprochenen Schlusse, daß die kleinen einzelligen Conidien in den Entwicklungsgang der *Marssonia Juglandis* gehören.

Bemerkenswert ist auch der Umstand, daß eines der von Bubák und Kabát[1]) ihrer Beschreibung des *Gloeosporium Juglandis* zu Grunde gelegten Exsiccaten, nämlich Zahlbruckner, Krypt. exs. Mus. palat. Vindob. 730, ursprünglich als *Marssonia Juglandis* bezeichnet ist.

Den unter Nr. 4 erwähnten Pilz könnte man für eine abweichende Art halten. Größe und allgemeiner Bau der Conidienlager sind dieselben, aber das Pseudoparenchym unter den Lagern ist fast schwarz, und die abgehobene Cuticula ist gleichfalls sehr dunkel gefärbt. Die Conidienträger erheben sich palisadenartig zu einer dichten und dicken Schicht. Die Conidien sind bei ungefähr gleicher Dicke meist kaum halb so lang wie die der andern drei Materialien. Demgegenüber ist zu bemerken, daß auch solche Conidien vorkommen, die von den längeren der andern drei Materialien nicht zu unterscheiden sind. Das merkwürdigste aber ist, daß auch hier *Marssonia*-Conidien gefunden wurden, und zwar wurde ich gerade an diesem Material zuerst auf dieselben aufmerksam. Die spärliche Blattprobe, auf der sich dieser Pilz befand, sah sehr verwittert aus. Dies führt mich auf die Hypothese, daß die Conidienform *Leptothyrium Juglandis* oder *Cryptosporium nigrum*, die teilweise gemischt mit echten *Marssonia*-Lagern, teilweise mehr oder weniger selbständig auftritt, beim weiteren Verwittern der Blätter sich etwas verändert, ich möchte sagen, ausartet, indem das Pseudoparenchym mehr Pigment ablagert, die

[1]) Sitzungsb. K. böhm. Gesellsch. d. W. Prag 1903 (23. Jan.).



Conidienträger sich vergrößern, die Conidien aber kleiner werden. Weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob diese Vermutung richtig ist.

Noch ist zu erwähnen, daß in den Proben Nr. 1 und 2 kugelige, aus einem farblosen Pilzgewebe gebildete Körper im Blattgewebe eingeschlossen gefunden wurden. Ich möchte sie für Perithecienanlagen halten, kann aber diese Meinung einstweilen nicht beweisen, da ich kein Vergleichsmaterial habe. Als ich sie auffand, im Februar 1907 nach einer langen voraufgegangenen Frostperiode, waren an dem zum Überwintern ausgelegten *Marssonia*-Material bereits ausgebildete Perithecien vorhanden.

2. Die Ascosporenform.

Als Ascosporenform der *Marssonia Juglandis* ist in der Literatur bereits mehrfach die *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. angegeben worden. So schreibt z. B. Frank in seinem bekannten Handbuche (Die Krankheiten der Pflanzen 2. Aufl. II, S. 453) unter *Gnomonia leptostyla:* „Der Pilz bildet an der Blattunterseite Conidienträger in braunen Häufchen mit 0,020—0,025 mm langen, spindelförmigen, gekrümmten, an den Enden zugespitzten, zweizelligen, farblosen Conidien (die als *Marssonia Juglandis* Lib. bezeichnete Form)." Versuche werden nicht erwähnt, Literatur ist nicht zitiert, so daß es also nicht ersichtlich ist, ob eigene oder fremde Beobachtungen vorliegen. Auch Winter (Pilze II, S. 580 in Rabenhorst, Kryptogamenflora) erwähnt unter *Gnomonia leptostyla* als Conidienform *Marssonia Juglandis* ohne nähere Angaben.

Ferner hat W. Krieger in seinem Exsiccatenwerke „Schädliche Pilze unserer Kulturgewächse" unter Nr. 87 *Gnomonia leptostyla* mit der Bemerkung herausgegeben: „Auf den abgefallenen Blättern der Walnuß, die im Sommer und Herbst *Marsonia Juglandis*[1]) beherbergten, zeigt sich im nächsten Frühling die Perithecienform, die den obigen Namen trägt."

Auf Grund dieser Angaben kann die Zusammengehörigkeit der beiden Pilze natürlich nicht als genügend begründet angesehen werden[2]), wenngleich das offenbar wiederholt beobachtete Auftreten der *Gnomonia* auf vorher *Marssonia* tragenden Blättern den Zusammenhang immerhin in einem gewissen Grade wahrscheinlich macht.

Meine eigenen Versuche begannen im Herbst 1902, ohne daß mir die eben erwähnten Angaben bekannt gewesen wären; sie führten

[1]) Die Schreibweise *Marsonia* ist falsch. Vgl. auch Magnus l. c.

[2]) Vgl. das von mir wiederholt auf überwinterten *Ribes*-Blättern, die im voraufgehenden Jahre *Gloeosporium Ribis* trugen, festgestellte Vorkommen einer *Pleospora*, die nichts mit dem *Gloeosporium* zu tun hat. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. XVI, 1906, 73.)



nach den früher genauer beschriebenen Methoden ohne große Schwierigkeiten zu den im folgenden darzustellenden Ergebnissen.

Um Perithecien zu erhalten, hat man nur nötig, ein Quantum Blätter, auf denen sich reichliche *Marssonia*-Lager befinden, im Freien zu überwintern. Man findet dann im Frühjahr zahlreiche Perithecien, die herdenweise beisammen stehen und an den Schnäbeln, die wie kurze Haare aus der Blattfläche an deren Unterseite hervorragen, leicht zu erkennen sind. Fast stets wird das Blattgewebe durch das Perithecium etwas emporgewölbt, so daß der Schnabel auf der Spitze eines kleinen Hügels hervortritt.

Die Perithecien (Tafel VIII, Abbild. 5) sind kugelrund, doch wird ihre Wand beim Trocknen leicht von unten her eingestülpt. Ihr Durchmesser beträgt 200—300 μ. Der Schnabel erreicht eine Länge von 200—250 μ; er ist unten etwa 80—100 μ dick und verjüngt sich nach oben auf etwa 50—70 μ. Die Perithecienwand besteht aus 2—3 Schichten braunwandiger Zellen, an die sich innen noch eine Schicht farbloses Pseudoparenchym anlagert. Die braune Schicht ist etwa 13—16 μ dick; sie setzt sich, kleinzellig werdend, als eine mittlere dunklere Zone in die Wand des Schnabels fort. Letzterer besteht aus einem faserigen Gewebe parallel zusammengelagerter Hyphen und zeigt im Innern eine mit der Ausbildung eines Kanals und dem Hindurchschlüpfen der Sporen in Zusammenhang stehende Struktur. Die Asci (Tafel VIII, Abbild. 6) sind 50—70 μ lang und 8—14 μ dick; unten ist ein bis 15 μ langer dünner Stiel. Die Membran ist in der oberen Hälfte verdickt, aber zart und schwer sichtbar; auffällig sind dagegen zwei wie glänzende Kügelchen aussehende Gebilde am oberen Ende der Schläuche, die optischen Querschnitte des den Keimporus umgebenden Ringes. Die 8 Sporen liegen meist in 2 Schichten; jede Schicht besteht aus 4 Sporen, die ungefähr parallel angeordnet, aber schräg zur Längsachse des Ascus geneigt und daher gegeneinander verschoben sind. Die Sporen selbst (Tafel VIII, Abbild. 7) sind spindelförmig, 19—25 μ lang, 2,5—3 μ dick, farblos, durch eine Querwand in 2 gleich große Zellen geteilt; an der Querwand ist eine Einschnürung leicht angedeutet.

3. Infektionsversuche.

Um die Zugehörigkeit der *Gnomonia leptostyla* zu *Marssonia Juglandis* experimentell zu prüfen, unternahm ich Infektionsversuche, zuerst im Sommer 1903. Es ist leicht, die Perithecien unter dem Simplex zu erkennen und eine größere Zahl frei zu präparieren. Durch Zerdrücken in Wasser auf dem Objektträger erhält man Sporen und Asci in Menge und in reinem Zustande. Man überzeugt sich mit dem Mikroskope von ihrer guten Beschaffenheit, verteilt sie in

Wasser und trägt sie mittels eines Pinsels auf die Blätter eines kleinen Walnußbaumes, den man in einem Topfe kultiviert, auf. Dann steht die Pflanze mehrere Tage unter einer großen Glasglocke. Nach einiger Zeit treten auf den Blättern braune Flecken auf, und auf diesen findet man später kleine schwarze Höckerchen, die sich als Conidienlager erweisen und die für *Marssonia Juglandis* charakteristischen, sichelförmigen, zweizelligen Conidien enthalten.

Ein erster Versuch dieser Art fand am 4. Juni 1903 statt. Am 21. Juni waren Conidienlager vorhanden. Mit ähnlichem Erfolge wurde der Versuch in demselben und in den folgenden Jahren mehreremale wiederholt. Bei einem am 10. Juni 1905 vorgenommenen Versuche wurden die Sporen an einigen Blättern nur auf die Oberseite, an andern nur auf die Unterseite gebracht. Die Infektion, sichtbar am 28. Juni, trat in beiden Fällen ohne bemerkbaren Unterschied ein.

Nachdem ich auf die Frage der Zugehörigkeit der *Leptothyrium-* oder *Cryptosporium*-Conidien zu *Marssonia Juglandis* aufmerksam geworden war, habe ich die auf konservierten, künstlich mittels Ascosporen infizierten Blättern vorhandenen Conidienlager nochmals genauer untersucht. Es fanden sich zwischen den normalen *Marssonia*-Sporen einzelne einzellige, die teils wenig, teils ziemlich bedeutend kleiner waren als die normalen, und sehr spärlich auch solche dünne und fadenförmige, die als *Leptothyrium-* oder *Cryptosporium*-Conidien angesprochen werden können. Dagegen wurden ganze Lager dieser kleinen Conidien bisher nicht gefunden.

4. Reinkulturen aus Conidien.

Die ersten Keimungen der *Marssonia*-Conidien erhielt ich am 20. Oktober 1902 in Decoct von Walnußblättern. Jede der beiden Zellen begann schon am Tage nach der Aussaat zu einem Keimschlauche auszuwachsen. Dabei bildeten sich stellenweise an der Außenseite der Membran der Conidie oder an dem älteren Teile des Keimschlauchs eigentümliche Verdickungen, die eine braungelbe Farbe annahmen (Tafel VIII, Abbild. 8, rechts unten). Dann wurden auch Aussaatversuche auf Agar mit Decoct von Walnußblättern ausgeführt. Auch hier traten Keimungen ein, die eigentümlichen Membranverdickungen bildeten sich jedoch nicht oder weit weniger auffällig aus. Später gelangen auch Aussaaten auf Pflaumendecoctagar, die anfangs zu keinem Resultat geführt hatten.

Die kleinen *Leptothyrium-* oder *Cryptosporium*-Conidien, die zugleich mit den *Marssonia*-Conidien ausgesät wurden, keimten nicht. Nachdem jetzt ihre Zugehörigkeit zu der *Marssonia* sehr wahrscheinlich geworden ist, wird es sich empfehlen, nochmals Versuche mit

ihnen anzustellen, um zu ermitteln, ob sie ganz keimungsunfähig sind, oder ob sie doch unter Umständen zu einem Mycel heranwachsen können.

Aus den keimenden *Marssonia*-Conidien wurden zunächst in feuchten Kammern kleine Reinkulturen erzogen. Später wurden Teile dieser Kulturen in Röhren oder Petrischalen übertragen und auf diese Weise große Kulturen erhalten. Für die letzteren ist Pflaumendecoctagar seiner größeren Durchsichtigkeit wegen vorzuziehen. Der Agar mit Walnußblätterdecoct ist so dunkel gefärbt, daß er nur die Oberfläche zu beobachten gestattet.

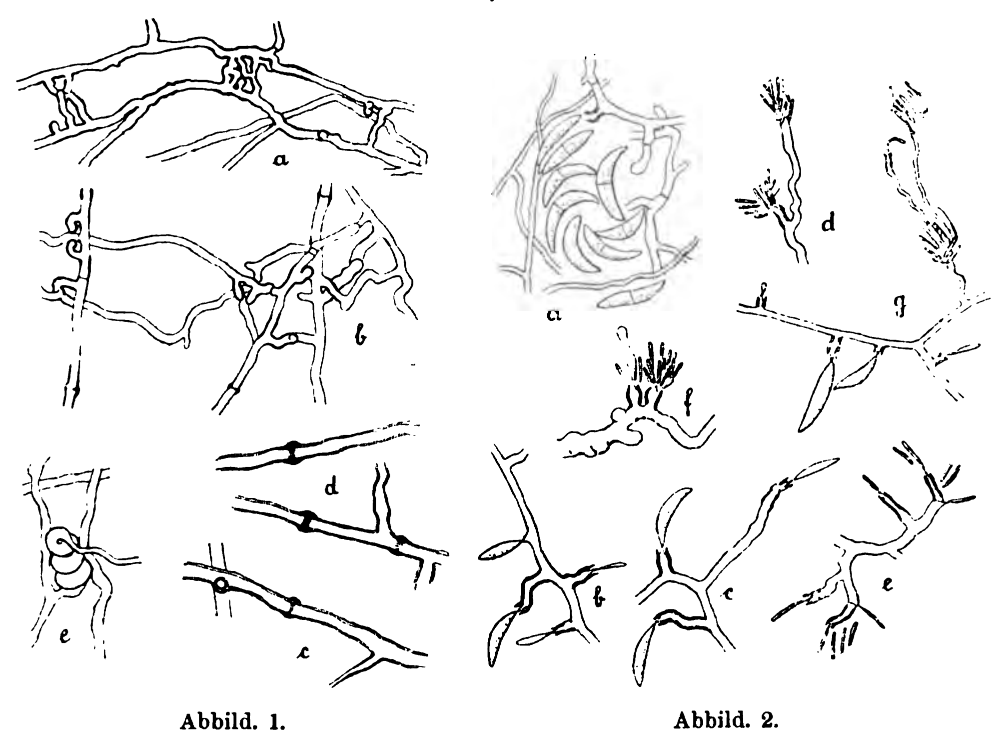
In den Deckglaskulturen verlaufen die Hauptstränge der Hyphen im ganzen gerade oder mit geringen Krümmungen, verzweigen sich aber mannigfaltig (Textabbild 1 a; s. auch b). Auffällig sind kurze dicke Äste, die sich oft hakenförmig krümmen und entweder blind endigen oder sich an benachbarte Hyphen oder an Äste, die von diesen ausgehen, ansetzen. Diese Äste und Fusionen haben ein eigentümlich knorriges Aussehen. Auch die gewöhnlichen, gerade verlaufenden Hyphen treten da, wo sie sich kreuzen, oft mit einander in Verbindung, so daß ein Netzwerk entsteht. Manchmal bleiben die Seitenzweige ganz kurz und erscheinen, wenn sie senkrecht zum Deckglase gerichtet sind, wie Ringe, die den Hyphen aufgesetzt sind. Auch dies vermehrt das knorrige Aussehen des Mycels. Zu diesen Eigentümlichkeiten gesellt sich eine charakteristische Ausbildung der Membranen. Diese sind ziemlich dick, zeigen einen auffälligen Glanz, und es wechseln Strecken von stärkerer und schwächerer Verdickung und von ungleicher Länge mit einander ab. In den Kulturen auf Agar mit Walnußblätterdecoct nehmen die Verdickungen eine bräunlichgelbe Farbe an. Querwände sind nur spärlich vorhanden. Sie sind zart und leicht zu übersehen, werden aber dadurch leichter kenntlich, daß an den Stellen, wo sie sich befinden, meist Verdickungsschichten von ringförmiger Gestalt und bräunlicher Farbe außen um die Membran herumgelegt sind (Textabbild. 1 c; s. auch d). Bei diesen und den vorhin erwähnten Verdickungen handelt es sich offenbar um dieselbe Erscheinung, wie bei den Verdickungen, die an den oben erwähnten, in bloßem Walnußblätterdecoct keimenden Sporen auftraten.

Außer den besprochenen derben Hyphen sind auch feinere mit dünner farbloser Wand vorhanden; ihre Zugehörigkeit wird durch ihr Abzweigen von den derben Hyphen bewiesen.

Während des Wachstums des Mycels in dem Nähragar findet eine reichliche Abscheidung von Krystallen statt. Die Krystalle zeigen das mikrochemische Verhalten, aus welchem man auf oxalsauren Kalk zu schließen pflegt: Unlöslichkeit in Essigsäure, Löslich-

keit in Salzsäure, Anschießen von Büscheln nadelförmiger Krystalle beim Zusatz von Schwefelsäure.

Die größeren Kulturen in Probierröhren oder in Petrischalen lassen sich in günstigen Fällen monatelang erhalten. Das Aussehen derselben ist ziemlich verschieden nach dem Substrat, auf dem sie erwachsen sind. Die Pilzfäden verbreiten sich von der Impfstelle aus allseitig in der oberflächlichen Agarschicht, dringen auch etwas in die Tiefe und treten außerdem in geringer Menge aus der Ober-



Abbild. 1. Abbild. 2.

Abb. 1. Mycelteile aus Reinkulturen. a conidiogen $^{220}/_{1}$, b sporogen $^{400}/_{1}$, c conidiogen $^{500}/_{1}$, d sporogen $^{500}/_{1}$, e schraubig gewundene Hyphe (Ascogon?) aus einer sporogenen Kultur $^{500}/_{1}$.

Abb. 2. Conidienbildung in einer (conidiogenen) Reinkultur $^{500}/_{1}$. a Zweizellige *Marssonia*-Conidien, Entstehung undeutlich, b, c ungeteilte Conidien und Entwickelung derselben, d, e, f einzellige, stäbchenförmige (*Leptothyrium*-artige) Conidien, g beide Conidienformen an Zweigen derselben Hyphe.

fläche hervor, ein spärliches Luftmycel bildend. Auf Agar mit Walnußblätterdecoct ist mit bloßem Auge nur das Luftmycel sichtbar, weil der Nährboden zu dunkel und undurchsichtig ist; selbst dieses nimmt etwas von der Farbe an und erscheint bräunlichgelb. Auf Pflaumenagar bleibt das Mycel hell, und da der Nährboden durchsichtiger ist, wird das Gesamtbild charakteristischer. Im ganzen ist

der Bau eines derartigen größeren Mycels (vgl. Tafel VIII, Abbild. 10) ein zonenartiger; doch sind die Zonen weit weniger regelmäßig und weit weniger scharf abgegrenzt als in den Kulturen von *Gloeosporium nervisequum (Gnomonia veneta).* In den Kulturen auf Walnußagar ist der zonenförnige Bau fast nur an dem Luftmycel kenntlich. Um die Impfstelle herum liegt eine schmale Zone, die von Luftmycel frei ist; dann folgt eine 2—3 mm breite, dicht bedeckte Zone, dann wieder eine freie und so fort. Nach außen hin aber wird das Luftmycel dünner und unregelmäßiger. In den Kulturen auf Pflaumenagar ist das Luftmycel weniger auffällig; dagegen erkennt man den strahligen Verlauf von Hyphengruppen im Innern des Agars. In denselben werden sehr bald flockige Massen und später zahlreiche punktförmige braune und schwarze Körperchen sichtbar, in deren Anordnung, da sie stellenweise dichter, stellenweise weniger dicht stehen, der zonenartige Bau des Mycels sich äußert.

An genügend alten Kulturen erkennt man, daß die schwarzen punktförmigen Körperchen zu Perithecien werden. Sie nehmen kugelförmige Gestalt an und verlängern sich in einen langen, meist etwas schräg aus der Agarschicht hervorragenden Schnabel. In einer am 10. Juli 1903 angesetzten Kultur wurden am 24. Februar 1904 Perithecien mit ausgebildetem Schnabel gefunden; Asci waren noch nicht vorhanden. Genügend weit entwickelte Perithecien erkennt man schon mit der Lupe, während eine schwache Mikroskopvergrößerung zeigt, daß alle größeren und dunkel werdenden Kügelchen anfangen, einen Schnabel zu bilden (Tafel VIII, Abbild. 11). Ich glaube auch die ersten Anfänge der Perithecien beobachtet zu haben. In jüngeren Kulturen wurden nämlich vielfach kurze schraubenförmig aufgerollte Hyphen bemerkt, die lebhaft an die sogenannten Ascogone der Ascomyceten erinnern (Vgl. Textabbild. 1e). Es wäre vielleicht der Mühe wert, ihre Entwicklung weiter zu verfolgen; für Studien hinsichtlich der Befruchtungsfrage dürften sie allerdings etwas klein sein.

Auch Conidien sind in den Reinkulturen zu beobachten, wenngleich nicht so leicht und regelmäßig, wie z. B. bei *Gloeosporium Ribis* oder *Mycosphaerella Ulmi.* Es handelt sich zunächst um sichelförmig gekrümmte, zweizellige Conidien, die in ihrem Aussehen und in ihrer Größe den charakteristischen Conidien der *Marssonia Juglandis* entsprechen (gemessene Länge 16—22 μ, Dicke 2,5—4 μ). Man trifft sie bereits in den Deckglaskulturen an; sie scheinen leichter auf Pflaumenagar als auf Agar mit Walnußblätterdecoct zu entstehen. Meist bilden sie kleine Haufen, so daß die Art ihrer Entstehung nicht festzustellen ist (Textabbild. 2a). Dagegen sah ich solche, die noch nicht ganz ausgewachsen schienen und noch einzellig waren,

und solche, die noch ganz jung und fadenförmig dünn waren, an Verzweigungen derselben Fäden (Textabbild. 2b und c) in Reinkulturen, in denen ganz in der Nähe normale Conidien und auch junge Perithecien vorhanden waren. Sie entstanden an kurzen Trägern, deren Membran verdickt und etwas bräunlich gefärbt war und am Ende wie ein etwas weiterer Kragen den zarten äußersten Teil des Trägers, an dem die Conidie saß, umgab. Diesen eigentümlichen Verdickungen der Conidienträger dürften die Verdickungen entsprechen, die im Hymenium der Conidienlager auf den Blättern vorhanden sind und dessen Braunfärbung bewirken.

Außer den normalen *Marssonia*-Conidien war noch eine zweite Art vorhanden, nämlich kleine fadenförmige, fast gerade, die etwa 4—10 μ lang und etwa 1 μ dick waren (Textabbild. 2 d, e, f). Sie stimmten mit den jüngsten Stadien der *Marssonia*-Conidien in Gestalt und Größe überein, so daß man sie für junge *Marssonia*-Conidien hätte halten können. Ihr Vorkommen in kleinen rundlichen Häufchen zeigte aber, daß sie nicht mehr im Wachstum begriffen waren. Nach Gestalt und Größe entsprechen sie den wiederholt erwähnten *Leptothyrium*- oder *Cryptosporium*-Conidien, und wenn die Zugehörigkeit der letzteren zu *Marssonia Juglandis* richtig ist, so kann das Auftreten derartiger Conidien neben den *Marssonia*-Conidien in den Reinkulturen nicht weiter überraschen.

Für die Zugehörigkeit dieser Conidien sprechen außerdem folgende Gründe: Erstens stammten die Präparate aus einer Reinkultur, die keinerlei Anzeichen einer Verunreinigung aufwies, und in der ganz in der Nähe sowohl *Marssonia*-Conidien wie junge Perithecien vorhanden waren. Zweitens wurden diese Conidien wiederholt an ganz ähnlichen Trägern gefunden, wie die Entwicklungsstadien der *Marssonia*-Conidien (Textabbild. 2d, e, f), wenn sie auch meist in größerer Zahl, kleine Häufchen bildend, an den Enden dünner Fäden auftraten (Textabbild. 2d und f). Drittens fand ich sie zugleich mit annähernd ausgewachsenen großen Conidien an den Verzweigungen eines und desselben Fadens. (Abb. 2 g). Es kann demnach kaum noch zweifelhaft sein, daß diese kleinen Conidien die den *Leptothyrium*- oder *Cryptosporium*-Lagern, deren Zugehörigkeit zu *Marssonia Juglandis* oben bereits durch andere Gründen wahrscheinlich gemacht ist, entsprechenden Gebilde der Reinkultur sind. Ich will hier noch daran erinnern, daß auch bei *Mycosphaerella Ulmi*, *Gnomonia Veneta* und *Pseudopeziza Ribis* kleinere oder abweichende Conidien gefunden wurden, deren Zugehörigkeit zu den betreffenden Pilzen teils sicher, teils wenigstens sehr wahrscheinlich ist.[1])

---

[1]) **Klebahn**, Jahrb. f. wiss. Bot. XLI, S. 499, Fig. 4, S. 528, Fig. 18—20, S. 536, Fig. 31—32. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. XVI, 1906, S. 81 u. Taf. IV, Fig. 20.



Immerhin scheint es mir richtig, mit Schlüssen, die man auf Reinkulturen gründet, vorsichtig zu sein. Ich möchte hier auf Kulturergebnisse von Viala und Pacottet hinweisen. Diese Forscher wollen aus Reinkulturen des *Gloeosporium nervisequum* durch veränderte Bedingungen echte Hefen erzogen haben und beschreiben ihre Ergebnisse in einer reich ausgestatteten und schön illustrierten Arbeit.[1]) Ich habe bisher nicht Zeit gehabt, die Versuche nachzumachen und kann daher weder für noch wider etwas behaupten. Aber ich kann den Verdacht nicht unterdrücken, daß sich trotz aller Sorgfalt, welche diese Herren ohne Zweifel angewandt haben, doch bei irgend einer Überimpfung eine Hefezelle in die Kulturen eingeschlichen und die *Gloeosporium*-Kultur allmählich überwuchert hat.

5. Reinkulturen aus Ascosporen.

Zur Herstellung von Reinkulturen aus Ascosporen wurden die Sporen, bezugsweise ganze Asci durch Zerdrücken freipräparierter Perithecien gewonnen. Die Sporen keimten nach zwei Tagen, auch wenn sie noch in den Ascis enthalten waren (Taf. VIII, Abbild. 9). Nach dem früher besprochenen Verfahren gelang es, zunächst in feuchten Kammern Reinkulturen zu erhalten, und zwar sowohl auf Agar mit Walnußblätterdecoct wie auf solchem mit Pflaumendecoct. In der Regel wuchs bald ein kräftiges Mycel aus den Sporen heran, und dieses zeigte dieselbe eigentümliche knorrige Verästelung und Verbindung der Hyphen mit einander und dieselbe charakteristische Beschaffenheit der Membranen, wie das aus den Conidien von *Marssonia Juglandis* erwachsene (Textabbild. 1 b und d). Die zweizelligen *Marssonia*-Conidien traten in derselben Weise bereits in Deckglaskulturen auf, und ebenso gelang es, die kleinen stäbchenförmigen Conidien in einer größeren älteren Kultur nachzuweisen, die ich für völlig rein halte. Auch die ascogonartigen Schrauben kamen wiederholt zur Beobachtung (Textabbild. 1 e), und die jungen Perithecienanlagen erreichten einmal bereits auf dem Objektträger einen Durchmesser von 200 μ und nahmen eine regelmäßig runde Gestalt an.

Ebenso entsprachen die durch Überimpfen in Probierröhren oder in Petrischalen erhaltenen sporogenen Kulturen durchaus den conidiogenen (Tafel VIII, Abbild. 10). Das spärliche, auf Agar mit Walnußblätterdecoct bräunlich werdende Luftmycel und die braunen und schwarzen Körperchen, die sich zu Perithecien entwickeln, waren in derselben, nicht allzu ausgeprägt zonenförmigen Anordnung vorhanden. Der einzige Unterschied, den ich feststellen konnte, besteht darin, daß die Perithecienbildung noch etwas reichlicher und rascher

---

[1]) Viala et Pacottet, Levures et Kystes des Gloeosporium. Ann. de l'Institut National Agronomique V, 1906.



zu stande zu kommen scheint. In einer Kultur vom 2. Juli 1903 wurden am 22. Februar 1904 Perithecien mit wohlausgebildeten Schläuchen und Sporen gefunden.

Durch die vorstehenden Untersuchungen ist der Zusammenhang von *Marssonia Juglandis* mit *Gnomonia leptostyla* sichergestellt. Die Infektionsversuche beweisen den Zusammenhang für sich allein. Die Reinkulturen geben weitere Beweise, und zwar 1. durch die vollkommene Übereinstimmung der sporogenen und conidiogenen Kulturen, 2. durch den Umstand, daß in den conidiogenen Kulturen Perithecien von der Beschaffenheit der *Gnomonia leptostyla*, in den sporogenen Kulturen Conidien vom Aussehen derer der *Marssonia Juglandis* erhalten wurden. Ferner wird die Zugehörigkeit des *Leptothyrium Juglandis* Rabenh., beziehungsweise des *Cryptosporium nigrum* Bon. (in Massal.) zu *Gnomonia leptostyla* und *Marssonia Juglandis* durch zahlreiche Gründe gestützt. Die Synonymik dieser Pilze gestaltet sich demnach jetzt folgendermaßen:

Gnomonia leptostyla (Fr.) Ces. et de Not., Schema Sfer., S. 58. Winter, Pilze II, S. 580. Schröter, Pilze II, S. 389. — *Sphaeria leptostyla* Fries, Systema II, S. 517. — Conidienformen: *Marssonia Juglandis* (Lib.) Saccardo, Fungi ital. t. 1065; Syll. III, S. 768. Allescher, Pilze VII, S. 602. — *Leptothyrium Juglandis* Libert, Exsicc. Nr. 164. — *Gloeosporium Juglandis* (Lib.) Mont. sec. Saccardo. — *Marssonina Juglandis* (Lib.) P. Magnus, Hedwigia XLV, 1906, S. 88. — *Leptothyrium Juglandis* Rabenh. in Massalongo, Nuovo Contrib. Micol. Veron., S. 47. Saccardo, Syll. XI, S. 554. Allescher, Pilze VII, S. 335. — *Gloeosporium Juglandis* (Rabenh. in Massal.) Bubák et Kabát, Fungi imperf. exsicc. Nr. 32. — *Cryptosporium nigrum* Bon. (Abh. aus d. Geb. d. Mykol. II, S. 130) nach dem Material von C. Massalongo, Contrib. Mic. Veron., S. 104. Saccardo, Syll. III, S. 743. Allescher, Pilze VII, S. 746 —? *Leptothyrium Castaneae* (Spr.) Sacc. var. *nucifoliae* Massalongo, Contrib. Mic. Veron., S. 47. Saccardo, Syll. XI, S. 554. Allescher, Pilze VII, S. 334.

Schlußbemerkungen.

Es liegt nahe, eine Vergleichung der *Gnomonia leptostyla* mit der früher bearbeiteten *Gnomonia Veneta* anzustellen. Die Perithecien und die Asci beider Pilze sind einander bis auf die verschiedene Länge des Schnabels außerordentlich ähnlich; ein wesentlicher Unterschied besteht nur in dem Größenverhältnis der beiden Zellen der Sporen. Die Art, wie durch Infektion braune Flecken auf den Blättern entstehen, ist bei beiden Pilzen ähnlich, doch infiziert *Gn. leptostyla* leicht, *Gn. Veneta* schwer. Der Bau der auf den Blattflecken entstehenden Conidienlager ist derselbe, doch die Conidien sind verschieden.

Ein sehr merkwürdiger Unterschied besteht in der Mannigfaltigkeit der Conidienlager. Bei *Gn. Veneta* kann man mindestens drei Formen verschiedener Conidienlager unterscheiden, blatt- und rindebewohnende, und solche mit und ohne Gehäuse, aber sie enthalten alle dieselben Conidien, bei *Gn. leptostyla* ist nur die eine Form von Conidienlagern auf den Blättern bekannt geworden, aber es kommen zweierlei Conidien darin vor, meist gesondert, in vereinzelten Fällen gemischt. Das Mycel ist bei *Gn. leptostyla* nur intercellular, während bei *Gn. Veneta* auch sehr charakteristische intracellulare Hyphen vorkommen; es verbreitet sich bei *Gn. Veneta* den Gefäßbündeln folgend weit in der Nährpflanze und kann ganze Zweige töten, während es bei *Gn. leptostyla* auf die Blattflecken beschränkt zu sein scheint. Die Reinkulturen zeigen viel Übereinstimmendes, im makroskopischen Aussehen und namentlich im mikroskopischen Bau der Hyphen. Doch ist bei *Gn. leptostyla* die Zonenbildung weniger ausgeprägt, und die Fruchtkörper, welche auf Agarnährboden gebildet werden, sind bei *Gn. Veneta* Conidienfrüchte, bei *Gn. leptostyla* Ascosporenfrüchte.

Nach allem Gesagten ist es gerechtfertigt, eine nähere Verwandtschaft der beiden Pilze anzunehmen, die in der Einordnung in dieselbe Ascomycetengattung *Gnomonia* bereits zum Ausdrucke kommt. Aber die zugehörigen Conidien hat man bisher in verschiedenen Gattungen und sogar in verschiedenen Gruppen untergebracht. Dies tritt noch schärfer hervor, wenn ich, später ausführlicher zu publizierenden Versuchsergebnissen vorgreifend, hier mitteile, daß auch *Asteroma Padi* Grev. und *Leptothyrium alneum* (Lév.) Sacc. in dieselbe Verwandtschaft gehören, nämlich das erstere zu einer *Gnomonia* mit fadenförmigen Sporen, die Jaap's *Ophiognomonia Padi* (Fung. sel. exsicc. Nr. 80) zu entsprechen scheint, das letztere zu *Gnomonia tubiformis* (Tode) Auersw. (*Gnomoniella tubiformis* Sacc.). Das Vorhandensein oder Fehlen von Scheidewänden in den Conidien, das im Saccardo'schen System große Gruppen von einander trennt, ist demnach ebensowenig geeignet, scharfe Abgrenzungen in bezug auf die natürliche Verwandtschaft zu begründen, wie das Vorhandensein oder Fehlen eines Gehäuses um die Conidienlager[1]). Es ist bedauerlich, daß sich das Saccardo'sche System so wenig bewährt, um so mehr, als es sehr schwer, wenn überhaupt möglich sein wird, solche morphologische Einteilungsprinzipien zu finden, die der natürlichen Verwandtschaft Genüge leisten. Ohne Zweifel wird die experimentelle Untersuchung in noch weit höherem Grade, als es bei den Rostpilzen der Fall ist, umgestaltend in die Systematik der

[1]) Vergl. die Erörterungen Jahrb. f. wiss. Bot. XLI, S. 558.



Fungi imperfecti einzugreifen haben, und die Systematiker werden sich daran gewöhnen müssen, biologische Verhältnisse als systematische Faktoren anzuerkennen.

Umgekehrt werden die Fungi imperfecti einen Einfluß auf die Einteilung der Ascomyceten gewinnen. *Gnomonia Veneta* und *Gn. leptostyla* zeigen bei aller Ähnlichkeit doch sehr bestimmte Unterschiede, und diese werden durch die Verschiedenheit der Conidienzustände verschärft. Die Gattung *Gnomonia* ist voraussichtlich in mehrere Sektionen oder Untergattungen zu zerlegen, aber dabei kann die Gestalt und Zellenzahl der Sporen allein nicht entscheidend sein, sondern es wird auch die Beschaffenheit der zugehörigen Conidienformen berücksichtigt werden müssen. Doch bevor dies möglich sein wird, muß erst eine erheblich größere Artenzahl im Sinne der hier vorliegenden Studien untersucht werden.

* * *

Da *Marssonia Juglandis* gelegentlich als Schädling der Walnußbäume genannt worden ist, so mag noch ein Wort über die Bekämpfung des Pilzes gesagt sein. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, wie leicht die Ascosporen die jungen Blätter infizieren. Die Bekämpfung wird sich daher auf eine möglichst gründliche Beseitigung des abfallenden Laubes zu richten haben. Da eine Überwinterung des Mycels oder überwinternde Conidienlager bisher nicht gefunden wurden, so könnten die Perithecien das einzige Überwinterungsorgan des Pilzes sein und jede Infektion im Sommer auf Ascosporen zurückzuführen sein. Wenn das der Fall ist, wird die Beseitigung des Laubes das einzige und zugleich ein völlig ausreichendes Mittel sein.

Erklärung der Tafel-Abbildungen.

Abb. 1. *Marssonia Juglandis*, Conidienlager, noch von der Cuticula bedeckt $^{290}/_{1}$.
Abb. 2. Teil eines Conidienlagers, stärker vergrößert $^{500}/_{1}$.
Abb. 3. *Leptothyrium Juglandis* (*Cryptosporium nigrum*), Teil eines Conidienlagers mit vereinzelten *Marssonia*-Conidien $^{500}/_{1}$.
Abb. 4. *Marssonia*-Conidien und *Leptothyrium*-Conidien $^{500}/_{1}$.
Abb. 5. *Gnomonia leptostyla*, Perithecium $^{240}/_{1}$.
Abb. 6. Asci $^{630}/_{1}$.
Abb. 7. Sporen $^{630}/_{1}$.
Abb. 8. *Marssonia Juglandis*, keimende Conidien. Die beiden unten rechts in Walnußblätterdecoct keimend $^{400}/_{1}$.
Abb. 9. *Gnomonia leptostyla*, keimende Ascosporen $^{320}/_{1}$.
Abb. 10. Sporogene Reinkultur, in einer Petrischale auf Pflaumenagar gewachsen, im durchfallenden Lichte photographiert $^{1}/_{1}$.
Abb. 11. Teil einer conidiogenen Reinkultur, auf Pflaumenagar gewachsen, mit jungen Perithecien $^{15}/_{1}$.

Beiträge zur Statistik.

Krankheiten tropischer Nutzpflanzen[1].

1. **Trockenheit.** Gelegentlich der Besprechung der derzeitigen Lage unserer Pflanzungen in Deutsch-Südwestafrika geht Professor Wohltmann[2]) auch auf die großen Schwierigkeiten ein, welche der Wassermangel an manchen Orten in den Tropen der Landwirtschaft bereitet. „Die Niederschlagsmengen schwanken dort örtlich und zeitlich zwischen 100 bis allerhöchstens 800 mm und sind somit für ein subtropisches Gebiet viel zu gering, um einen sicheren Ackerbau zu gewährleisten. Von der ganzen Kolonie gehören 40 % der Oberfläche dem Kalaharisande an, der nur stellenweise Grundwasser zu führen vermag. So fehlt jede Aussicht, daß je für die Feldbewässerung Untergrund-, artesisches oder Quellwasser in beachtenswerter Menge ausgenutzt werden könnte. Es fehlen die Schneefelder und Eismassen mit ihren Schmelzwässern, wie sie z. B. in Indien die ungeheueren Bewässerungsanlagen am Indus und am Fuße des Himalayagebirges gerade während der trockenen Jahreszeit speisen, und ebenso fehlen die reichen Wassermassen und die unterirdischen Ströme wie in Algier, Kalifornien, Neu-Mexiko und Australien, die zur Bewässerung nur der Hebung bedürfen. Unter solch ungünstigen Verhältnissen bieten Sperr- und Staudämme die einzige Möglichkeit, die für einen geregelten Ackerbau notwendigen Wassermassen zu beschaffen. Daß solche Anlagen in Deutsch-Südwestafrika sehr wohl ausführbar sind, auch im Großen, haben die Arbeiten von Prof. Rehbock und Watermeyer bewiesen. Auch ist der Boden für Bewässerung durchaus geeignet.“

Aufforstung. Infolge des stärkeren Anwachsens der Bevölkerung und der damit Hand in Hand gehenden Ausdehnung des Ackerbaues, ferner infolge des Raubbaues früherer Jahre, namentlich im Zusammenhang mit dem Kaffeebau, schließlich auch infolge der regelmäßigen, absichtlich veranstalteten Brände in den der Viehzucht dienenden Grassteppen hat sich auf Java neuerdings, wie vielfach

[1]) 1. Der Pflanzer, Ratgeber für tropische Landwirtschaft, unter Mitwirkung des Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani herausgegeben durch die „Usambara-Post.“ (P). 2. Tropenpflanzer (T.). 3. Dritter Jahresbericht des Kais. Biologisch-Landwirtschaftlichen Instituts Amani für das Jahr 1904/05. Sond. Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Bd. II, Heft 7, 1906 (O). 4. Bericht über die Pflanzenpathologische Expedition nach Kamerun und Togo 1904/05. Von Reg.-Rat Dr. W. Busse. Sond. Beihefte z. Tropenpflanzer 1906, Nr. 4 5. (E.). 5. Beihefte zum Tropenpflanzer (B. T.).

[2]) Tropenpflanzen 1905, Nr. 1 S. 1—19.



in den Tropen, ein besorgniserregender Rückgang der Waldbestände bemerkbar gemacht. Die Ausbreitung der Graswildnisse läßt die Quellen versiegen, und die Niederschläge gehen zurück. Durch geeignete Vorschriften über die Waldnutzung und durch Wiederaufforstung sucht, wie Büsgen[1]) mitteilt, die holländische Regierung diesen Mißständen entgegenzuwirken. Für die Auswahl der zur Aufforstung dienenden Forstpflanzen ist außer der Rücksicht auf geeignete Nutzhölzer die Abstammung aus der Nachbarschaft maßgebend, da sie die beste Gewähr für eine gedeihliche Entwicklung bietet.

3. **Einige Eigentümlichkeiten der Urwaldböden Ostusambaras.** Vosseler[2]) tritt der weitverbreiteten Ansicht von der „unerschöpflichen Fruchtbarkeit" der tropischen Urwälder auf Grund seiner Beobachtungen in Ostusambara entschieden entgegen. Trotz der üppigen Vegetation und der sich dabei ergebenden reichlichen Abfallsprodukte ist die Humusbildung und -ansammlung äußerst gering. Die Verwesung und vor allen Dingen die Oxydation der organischen Stoffe scheint eine viel raschere und energischere als in unserem gemäßigten Klima. Was aber schließlich doch noch an Humus entsteht, bleibt zum geringsten Teile dem Urwaldboden erhalten; die überwiegende Menge wird durch die zahlreichen, heftigen Regengüsse fortgeschwemmt. Der dichte Lehm- oder Tonboden ist zur Aufnahme feiner Humusbestandteile wenig geeignet. Auch fehlen die niederen Tiere, vor allen Dingen die Regenwürmer, die bei uns zur Lockerung und Humifizierung des Bodens so wesentlich beitragen, merkwürdigerweise fast vollständig. Die meisten Urwaldbäume tragen diesen Verhältnissen durch Ausbildung eines nur oberflächlichen Wurzelsystems Rechnung. Manche, wie z. B. *Albizzia*-Arten, suchen den sich daraus ergebenden Mangel an Stabilität durch die bekannten, oberirdisch sich ausbildenden Bretterwurzeln wieder auszugleichen. Noack.

4. **Kaffee.** In Usambara hat sich, nach dem Berichte Vosseler's (O. S. 419) die Kaffeewanze *Anthestia variegatus* Thunb. var. *lineaticollis* Stål.) in dem früher heimgesuchten Gebiete vermehrt und weiter ausgebreitet. In richtig beschatteten Teilen der Pflanzungen soll sie nicht vorkommen. Der durch sie verursachte Schaden ist sehr bedeutend. Zur Vernichtung des schädlichen Kaffeebohrers *Anthores leuconotus* Pasc. hat sich sorgfältiges Absuchen der Bäume und Ausschneiden der Larven vorteilhaft gezeigt. Die Schnittwunden heilten vollkommen ohne weitere Behandlung, selbst wenn sie, um ältere Larven zu treffen, tief ins Holz gingen, und die Bäume blieben ge-

[1]) Tropenpflanzer 1905, Nr. 2 S. 83—86.

[2]) Mitteilung a. d. Biol. Landw. Inst. Amani, Usambara-Post Nr. 33, 10. XII. 1904.

sund. In Ostusambara, entlang der Karawanenstraße nach Momba, sowie im Küstengebiet Deutschostafrikas treten alljährlich, oft in großen Mengen, bunte Grashüpfer *Zonozerus elegans* auf, die ernstlichen Schaden anrichten (P. 1906, Nr. 5 S. 65). Die Tiere sondern beim Ergreifen eine klare, widerwärtig riechende Flüssigkeit ab, die in scharfem Strahl ausgespritzt wird: ein sehr wirksames Verteidigungsmittel, das Eidechsen und Vögel, vielleicht auch andere natürliche Feinde abschreckt. Die „Stinkschrecken" scheinen ziemlich alles zu fressen: Gras, Blütenpflanzen jeder Art, baumartige Gewächse. Auf dem Kaffee werden sie besonders häufig nach Reinigung der Plantagen von Unkraut angetroffen, wenn ihnen dadurch jede andere Nahrung entzogen ist. Sie fressen die Blätter an, benagen Blüten und Früchte, gelegentlich auch die Endknospen der Zweige. Das Auftreten der erwachsenen Stinkschrecken dauert durchschnittlich drei Monate, so daß trotz des vereinzelten Vorkommens der Tiere, höchstens fünf bis sechs auf einem Baume, der Schaden doch ganz beträchtlich wird. Das einzige zuverlässige Bekämpfungsmittel besteht im sorgfältigen Ablesen der Tiere.

5. **Kakao.** Nach den Beobachtungen von W. Busse (T. 1905, Nr. 1 S. 25 und Nr. 5; E. S. 8) ist die Braunfäule der Früchte die schwerste Gefahr für die Kakaokulturen in Kamerun. Als Braunfäule werden zwei verschiedene Krankheiten bezeichnet, die sich äußerlich ziemlich gleich sehen. Die eine wird durch eine *Phytophthora* verursacht, die nahe verwandt mit *Ph. omnivora* ist, sich aber durch eine geringere Anzahl Zoosporen unterscheidet, und die zweite durch *Colletotrichum incarnatum*. Die *Phytophthora*-Fäule kommt bei Früchten jeden Alters vor, auf denen sie unregelmäßige, hellbraune, matte Flecke bildet, die allmählich die ganze Frucht überziehen. Auf den Flecken erscheinen die Sporangien des Pilzes wie ein grobmehliger oder kristallinischer Staub. Der Pilz durchsetzt die Fruchtschale, die Samenleisten und die Pulpa, die total verfilzt, braun und trocken wird und offenbar auch bedeutende chemische Veränderungen erleidet, da die Gärung des Kakaos durch Beimischung einer größeren Menge *Phytophthora*-kranker Bohnen erheblich verlangsamt wird. Von den Fruchtschalen oder Samenleisten aus kann der Pilz in die Samen übergehen und deren Ausreifen verhindern. Die Verbreitung der Fäule geschieht durch direkte Berührung der Früchte miteinander, durch die Fruchtschalen anstechende Insekten und durch Regen. In regenreichen Jahren tritt die Krankheit besonders heftig auf und zwar hauptsächlich vor und nach der stärksten Regenzeit, wenn die Atmosphäre ständig mit Wasserdampf gesättigt ist. Die schweren Platzregen verhindern eher durch ihre mechanische Wirkung die Ansiedlung der Pilzsporen auf den glattschaligen Früchten. Örtlich

keiten mit undurchlässigem Boden, Mulden mit mangelhaftem Abfluß leiden mehr unter der Fäule als Gebiete, die von der Seebrise, überhaupt von Winden bestrichen werden. Nicht oder wenig beschnittene Bäume haben mehr kranke Früchte als solche mit gut durchlüfteter Krone. Der Schaden ist stellenweise sehr groß, an einigen Orten bis zu 75 % der Ernte. Zur Bekämpfung der Krankheit ist es vor allen Dingen unerläßlich, daß sämtliche braunfäulige Früchte bei der Ernte von den Bäumen genommen werden und daß die leeren Schalen kranker Früchte nicht sorglos unter den Bäumen liegen bleiben, sondern, vielleicht durch Bestreuen mit Eisenvitriol und Untergraben, unschädlich gemacht werden, um weitere Infektion zu verhüten. Die Versuche mit Bordeauxbrühe haben vorläufig keine beachtenswerten Erfolge gehabt. Das viel seltenere *Colletotrichum incarnatum* scheint vorzugsweise junge Früchte zu befallen, auf denen dunkler braune, etwas glänzende Flecke entstehen. Der Pilz dringt bis zur Samenschale ein und verhindert das Reifen der Bohnen.

An drei- bis vierjährigen Pflanzen richtet ein zu den Hymenomyceten gehörender Wurzelpilz große Verheerungen an. Der Wurzelkörper wird durch vom Mark ausgehende, radial verlaufende Pilzwucherungen zerklüftet; von der Pfahlwurzel aus geht der Pilz in den Stamm über und erzeugt hier die gleichen Zerklüftungen. Aus Längsrissen in der Rinde tritt der Pilz in Gestalt gelbbrauner, dünnlederiger Lamellen hervor. Der Baum beginnt zu kränkeln, die Blätter vertrocknen und Zweige und Äste sterben ab. Eine direkte Bekämpfung des Pilzes ist kaum durchführbar. Ausheben und Verbrennen der kranken Wurzeln und Stämme wird jedenfalls ratsam sein. Die Krankheit ist zweifellos ansteckend; der Boden sollte daher nach Entfernung der Bäume längere Zeit unbepflanzt bleiben.

Eine Hexenbesenkrankheit, die mit den von Ritzema Bos in Surinam beobachteten „Krulloten" nicht identisch ist, wird durch einen Pilz verursacht, der die Gefäße in der Längsrichtung durchzieht. Die befallenen Bäume sollen im Laufe von etwa zwei Jahren eingehen. Rechtzeitiges und gründliches Beschneiden wird das Übel beseitigen können.

Die empfindlichste Plage nächst der Braunfäule ist die Rindenwanze, die mit der Kakao-Rindenwanze auf Java und Ceylon aus der Gattung *Helopeltis* nicht identisch, sondern mit der Gattung *Pachypeltis* verwandt ist. Sie sticht die jungen, bis zweijährigen Triebe an und entzieht ihnen Säfte, sodaß zuweilen die Fruchtbildung ausbleibt. Infolge der Stauung der Saftzirkulation tritt bei jüngeren Bäumen manchmal eine überreiche Bildung von Wasserreisern ein. Auch die grünen Blattstiele, die Stiele junger Früchte und mitunter die Früchte selbst werden angestochen. Durch das

Saugen der Wanzen wird auf der Rinde der befallenen Triebe eine üppige Borkenbildung hervorgerufen, in der Eier und junge Tiere geschützte Verstecke finden. Die angestochenen jungen Triebe sollten mithin gründlich entfernt werden, damit nicht durch spätere Borkenbildung geeignete Plätze für die Eiablage geschaffen werden. Alle abgeschnittenen Teile sind zu verbrennen, um etwa daran sitzende Eier oder junge Brut zu vernichten. Zum Fangen der erwachsenen Tiere sind zweckmäßig Leimruten zu benutzen. In Moliwe hat sich sehr gut ein Bestreichen der Bäume mit einer Mischung von Petroleumseifenemulsion mit Schweinfurter Grün bewährt; doch wird man bestrebt sein müssen, ein billigeres, einfacher herzustellendes und weniger giftiges Mittel ausfindig zu machen. Die Methoden der Bekämpfung müssen den Umständen Rechnung tragen, so daß sie von den Schwarzen nach entsprechender Unterweisung selbständig gehandhabt werden können; sie müssen einfach, billig und leicht kontrollierbar sein.

Eine Fliege und zwei andere Wanzen richten an sich keinen nennenswerten Schaden an, werden aber als Überträger der *Phytophthora* verhängnisvoll. Eine Ameise wird außerordentlich nützlich dadurch, daß sie die Rindenwanze von den von ihr mit Beschlag belegten Bäumen fernhält oder vertreibt. Auf einzelnen Pflanzungen wurden Engerlinge sehr lästig; stellenweise richtete die Hamsterratte große Verheerungen an.

Bei dem in den südlichen Küstenbezirken Kameruns häufig beobachteten Vorkommen blattloser Triebspitzen konnte Winkler (T. 1906, Nr. 9, S. 571) die charakteristischen Saugstellen der Rindenwanze nicht auffinden. Die blattarmen Triebe zeigten sich besonders häufig an mangelhaft beschatteten Stellen, wahrscheinlich hat Sonnenbrand den Schaden verursacht.

6. **Cinchona.** Heftige Winde sind, nach W. Busse (T. 1906, Nr. 1, S. 19) den Cinchonakulturen überaus schädlich, besonders in der Trockenzeit. Plateaus mit ungenügender Wasserableitung und Talgründe, in denen sich das Wasser stauen kann, müssen unbedingt vermieden werden. H. Winkler (T. 1906, Nr. 5, S. 299) weist darauf hin, daß die Cinchonaernten infolge teilweiser Erschöpfung des Bodens dort schlecht gedeihen, wo schon vorher Kulturen der gleichen Art gestanden haben; andere Arten pflegen trotzdem gut fort zu kommen. Die wichtigste parasitäre Krankheit ist der Krebs an Wurzeln, Stamm und Zweigen. Wurzelkrebs kommt namentlich auf lehmigem, sandarmem und nassem Boden vor und zwar häufiger bei *Cinchona Ledgeriana* als bei *C. succirubra*. Beim Fortschreiten der Krankheit röten sich die Endknospen der Zweige und die Blätter. Das einzig wirksame Bekämpfungsmittel gegen den Wurzelkrebs ist

Ausgraben des Baumes, Ernten der Rinde und Verbrennen des Restes. Der Stammkrebs, an dem überwiegend Propflinge von *C. Ledgeriana* leiden, fängt mit dem Absterben der Rinde unter Rotbraunfärbung meist im unteren Teile des Stammes an und breitet sich rasch aus. Die Bäume müssen möglichst bald ausgegraben werden. Zweigkrebs äußert sich ähnlich.

Helopeltis Bradei sticht die Blattnerven an, um ihre Eier abzulegen und zwar vorzugsweise die alkaloidreichsten Bäume, so daß hier das Alkaloid nicht als Schutzstoff wirkt. Ablesen der Insekten ist das einzige Mittel dagegen. Auch Raupen von *Euproctis flexuosa* und *Attacus atlas*, sowie Bohrkäferlarven können, besonders bei *C. succirubra*, viel Schaden anrichten. Wie Vosseler (O. S. 424) mitteilt, trat der Oleanderschwärmer in großen Mengen auf; manche Bäumchen wurden fast kahl gefressen. Die Wanze *Disphinctus spec.* verursachte durch ihre Stiche an Blättern, Trieben und Knospen Absterben oder Wachstumsanomalien der betreffenden Teile.

7. **Kautschuk.** Über die Feinde von *Ficus elastica* in Deli berichtet K. Busse (T. 1906, Nr. 2, S. 99), daß der größte Schaden den jungen Pflanzungen durch die Hirsche zugefügt wird, die die jungen, noch in der roten Hülle steckenden Blattsprosse abfressen. Ist der Hauptsproß abgefressen, so entwickeln sich neue seitliche Sprosse, die ebenfalls abgeweidet werden, so daß der Baum in seiner Entwickelung total gestört und schließlich vernichtet wird. Wirklichen Schutz dagegen bieten einzig Einzäunungen mit Stacheldraht. In schlecht gepflegten Pflanzungen richten die Larven von Bockkäfern oft großen Schaden an; bei guter Kontrolle können die Tiere leicht aufgefunden und vernichtet werden. Größere Larven von 4—10 cm bohren in den Stamm einen horizontalen Gang bis zur Mitte, um dann nach oben oder unten im Mark weiter zu fressen, eine einzige dieser Larven kann einen Baum zerstören. Einspritzungen von Terpentinöl in die Bohrlöcher töten die Larven sofort ab. Die kleinen Larven, die unter der weichen Rinde junger Bäume bohren, werden nur bei massenhaftem Auftreten gefährlich, sie können ebenfalls durch Terpentin getötet werden. Die gefährlichsten Feinde der *Ficus*pflanzen sind die Elefanten, die aber nicht mehr häufig vorkommen. In Westafrika sind, wie W. Busse (E. S. 24) berichtet, die Bestände von *Castilloa elastica* durch den Bockkäfer *Inesida leprosa* stark gelichtet, stellenweise gänzlich vernichtet worden. An *Kickxia* hat ein Bockkäfer *Phrystola coeca* arg gehaust, der die Rinde der Zweige abnagt und dessen Larve sich in das Holz einbohrt. Die Motte *Glyphodes ocellata* konnte durch Bespritzungen mit Schweinfurter Grün vertrieben werden.

8. **Baumwolle** ist, wie W. R. Eckardt hervorhebt (B. T. 1906, Nr. 1/2) ein äußerst empfindliches Gewächs, das nur dann recht gedeihen und guten Ertrag liefern kann, wenn die klimatischen Bedingungen, die sie stellt, aufs genaueste erfüllt werden. Frost kann sie nicht vertragen, häufige und schnell vorübergehende Regenschauer während der ersten Monate ihrer Entwickelung schaden nicht, wenn sie sofort von warmem Sonnenschein gefolgt werden; bei übermäßiger Feuchtigkeit bleibt aber der Boden zu lange kalt, die Pfahlwurzeln können nicht tief genug eindringen und es entwickeln sich oberflächliche Seitenwurzeln, die bei etwa später eintretender Trockenheit nicht genügend Wasser herbeischaffen können. Die Pflanzen bleiben klein und bilden wenig Samen. Unkraut und Ungeziefer nehmen überhand und können die zarten Stauden leicht ersticken. Übergroße Nässe während der Reifezeit läßt die Pflanze zu sehr ins Kraut schießen; sie hört auf zu blühen und wirft die Kapseln ab, oder die bereits gebildeten Kapseln verfaulen. Die Fasern werden aus den geöffneten Kapseln herausgewaschen, fallen zu Boden und verderben. Krankheiten und Schädlinge aller Art werden durch anhaltenden Regen begünstigt. Der Kapselwurm z. B. tritt am schädlichsten nach milden Wintern und in sehr feuchten Jahren auf. Bei übermäßiger Hitze, namentlich wenn auf nasses Wetter ungewöhnliche Dürre folgt, setzt die Pflanze zu viel Kapseln an, erschöpft sich rasch, dörrt aus, die Kapseln fallen ab. Eine Übersättigung des Bodens mit Salzgehalt verursacht in den Kulturen an der Küste von Südkarolina bis Florida eine eigentümliche Krankheit, die „blaue Baumwolle." Die Pflanze treibt anfangs sehr üppig, allmählich aber nimmt das ganze Blattwerk eine bleiartige, bläuliche Färbung an, die Pflanze bleibt unfruchtbar oder die angesetzten Kapseln fallen ab. In Ägypten wird durch den Salzgehalt der von den Meeresdünsten im September gebildeten Nebel die Baumwolle „verbrannt."

Die aus Westindien stammende im südlichen Togo allgemein verbreitete „Sea-Island-Baumwolle", *Gossypium barbadense*, ist nach W. Busse (E. S. 26) gegen anhaltenden Nebel sehr empfindlich; sie gedeiht am besten auf laterisiertem Gneisboden (Rotlehm), während sie auf sandigem Boden, auch bei reichem Humusgehalt, ungemein anfällig gegen Krankheiten aller Art ist; besonders, wenn es sich um frisch eingeführtes Saatgut handelt. Die in Togo akklimatisierten Formen sind widerstandsfähiger. Die vorwiegend an der Küste kultivierte „Upland-Baumwolle, *Gossypium hirsutum*, hat auf den Lateritböden vollständig versagt, die Pflanzen entwickeln sich kümmerlich, liefern mangelhafte Erträge und sind sehr anfällig, während sie auf stark humösen Sandböden vorzüglich gedeihen. Den Pilzkrankheiten

der Baumwolle in Togo mißt Busse zur Zeit keine große Bedeutung für die Zukunft der Kulturen zu; es ließ sich durchweg erkennen, „daß die Krankheiten mit tiefgreifenden Schwächungen des gesamten Pflanzenkörpers in innigem Zusammenhange standen". „Sie werden sich nur durch Züchtung und Anbau widerstandsfähiger Formen erfolgreich bekämpfen lassen." Pilzkrankheiten der Wurzel wurden in den bereisten Gebieten nirgends mit Sicherheit festgestellt (T. 1905, Nr. 4), auch die berüchtigte „Welkkrankheit" (wilt-disease) der Amerikaner fehlt vollständig. Sehr verbreitet war die Blattfallkrankheit, die bei *Gossypium barbadense* mit Erkrankung der Blattspitzen, bei *G. hirsutum* mit der des Blattrandes beginnt. Auf den absterbenden Blättern wurden ein *Fusarium*, ein *Cladosporium* und ein wohl zur Gattung *Diaporthe* gehörender Pilz aus der Familie der Valsaceen gefunden; weitere Untersuchungen müssen erst feststellen, welcher Pilz der primäre Krankheitserreger ist. Die durch den Blattfall geschwächten Pflanzen erliegen zuweilen einer *Fusarium*-Krankheit, die die ganzen oberirdischen Pflanzenteile zum Absterben bringt. Der Pilz ist mit *Neocosmospora vasinfesta* Smith, dem Erreger der Welkkrankheit, nicht identisch. Das Alter der Pflanzen war ohne Bedeutung für die Infektion; wichtiger erschien der Standort. In der Nähe des Flusses war die Krankheit am verbreitetsten; sicher war sie auch durch die starken anhaltenden Nebel gefördert worden, die für die Entwickelung gerade tropischer Fusarien außerordentlich günstig sind. Vielfach waren nur solche Pflanzen der *Fusarium*-Krankheit erlegen, deren Wurzeln stark beschädigt waren. Der Wurzelfraß wird von einem Insekt verursacht, das noch nicht aufgefunden werden konnte. Die Upland-Baumwolle wird stärker heimgesucht, als die aus afrikanischer Saat gezogene Sea-Island-Baumwolle. Die Wurzeln werden angefressen oder geringelt; sie sterben selten vollständig ab, sondern nur die von der Fraßstelle bis zur Wurzelspitze reichende Partie wird meist durch Fäulnis zerstört, die Wunde wird durch Kork abgeschlossen oder vernarbt. Bei starker Beschädigung der Hauptwurzel unterbleibt die korrelative Ausbildung kräftiger Seitenwurzeln, so daß die Nahrungsaufnahme beeinträchtigt und das Wachstum zurückgehalten wird. Da das Insekt nicht überall gleich zahlreich und verheerend auftritt, scheint auch für diesen Schädling die Verschiedenartigkeit der Bodenverhältnisse von Bedeutung zu sein.

Der Kapselwurm, *Gelechia spec.* trat, nach Vosseler (O. S. 407) in Amani nur vereinzelt, aber sehr verheerend auf. Zur Unterdrückung dieses und anderer Schädlinge ist entschieden darauf zu dringen, daß nicht nur nach Schluß der Ernte die gesamten Überreste auf dem Felde verbrannt werden, sondern daß auch schon während der Ernte alle toten Kapseln vernichtet werden. Der Kapselwurm kommt

auch im Saatgut vor und wird dadurch verschleppt. Rotwanzen wurden überall massenhaft gefunden. Baumwoll-Blattroller schneiden die Blattspreiten nahe dem Stiel von den Rändern her ein und rollen die Seiten zu einer Art Düte ein, in der später die Verpuppung erfolgt, Raupen des Weinschwärmers und einer Saturnide fraßen in Mombo und Dar-es-Salam Teile von Pflanzungen ganz kahl. Woll- und Schildläuse zeigten sich meist auf schlechtem Boden, bei kümmerlichen Stauden und solchen, die im Schatten wuchsen. Der ägyptische Baumwollwurm, der die Kulturen Ägyptens außerordentlich schädigt, hat bis jetzt in Ostafrika keine nennenswerten Verluste verursacht. Zwei Krankheiten, deren Ursache und Verlauf noch nicht ganz sicher festgestellt worden, sind die „Stengelbräune" und die „Blattrotflecken-Krankheit". Die Stengelbräune äußert sich durch Erscheinen unregelmäßiger brauner bis braunschwarzer Rindenflecke an den Haupttrieben unterhalb des Gipfels, in deren Umgebung die Seitentriebe, oft auch der Hauptsproß absterben. Vom Stamm aus scheint die Stengelbräune auf ganz vollsaftige, grüne Triebe überzugehen und deren Absterben zu verursachen. Viele Pflanzen wurden gipfeldürr, andere sterben gänzlich ab, oder Blüten und Früchte vertrocknen, während der Gipfel grün bleibt. Auf den braunen Flecken wurden zwar Pilze und Bakterien gefunden, doch ließ sich nicht entscheiden, ob sie die Krankheit verursacht hatten. Da die Stengelbräune in dem an Niederschlägen außerordentlich reichen Jahr ausschließlich auf sumpfigem Boden auftrat, ist wahrscheinlich den Boden- und Witterungsverhältnissen die Hauptschuld zuzuschreiben. Die Blattrotfleckenkrankheit hatte das Absterben und Abfallen der Blätter ganzer Pflanzungen zur Folge; die Pflanzen erholten sich aber später wieder, nachdem das Übel zu Beginn der Trockenzeit verschwunden war. Die Krankheit wurde besonders stark im Gebiete des Meeresalluviums beobachtet, und es kann somit an eine Abhängigkeit derselben von der Bodenbeschaffenheit in Verbindung mit der abnormen Niederschlagsmenge, dem Küstenklima und der Windstärke gedacht werden.

Nach Vosseler (P. 1905, Nr. 18, S. 287) stehen auch dei Kräuselkrankheit und feuchter Boden in ursächlichem Zusammenhang. Nach den bisherigen Wahrnehmungen traten die Krankheitserscheinungen in folgender Reihenfolge auf: 1. Krankhafte Bräunung und Fäulnis der Wurzel infolge großer Nässe während der Keimzeit und ersten Wachstumsperiode. Daraus ergibt sich 2. Wachstumsstockung wegen mangelhafter Ernährung. 3. Auftreten gekräuselter Blätter, wahrscheinlich erst nach Eintritt trockenerer Witterung, gleichzeitig Überhandnehmen der Cikaden. Für das Auftreten und die Ausbreitung der Krankheit scheint die Qualität des Bodens we-

niger in Betracht zu kommen, als seine Struktur, seine Durchlässigkeit. Die kranken Pflanzen können sich wieder erholen; gute Dienste leistete das Anhäufeln von Erde um die Stauden herum.

9. **Maniok.** Die Kräuselkrankheit des Maniok, infolge deren die Pflanzen in der Entwickelung zurückbleiben und die Blätter mehr oder weniger stark verkrüppelt, z. T. gelblich oder weiß gefleckt werden, gehört nach der Ansicht Zimmermanns (P. 1906, Nr. 10, S. 182) in dieselbe Gruppe von Krankheiten, wie die Mosaikkrankheit des Tabaks und die sogenannte infektiöse Chlorose der Malvaceen. Irgendwelche Parasiten konnten an den kranken Pflanzen nicht gefunden werden. Durch einfache Berührung kranker und gesunder Blätter kann die Krankheit nicht übertragen werden, eben so wenig durch Einspritzen des Saftes kranker Blätter und Stengelspitzen in gesunde Pflanzen. Die von kranken Pflanzen entnommenen Stecklinge lieferten jedoch sämtlich mehr oder weniger stark kräuselkranke Pflanzen, die Krankheit wird also durch die kranken Stengelstücke infolge des Pfropfens auf die Nachkommen übertragen. Ob sie auch bei der Fortpflanzung durch Samen auf die Nachkommen übergeht, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Die eigentliche Krankheitsursache ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden. Um ihrem Auftreten möglichst entgegen zu arbeiten, sollten nur solche Varietäten kultiviert werden, die, wie der Madagaskar-Maniok, wenig empfänglich für die Kräuselkrankheit sind, und zur Vermehrung dürfen nur Stecklinge von durchaus gesunden Pflanzen verwendet werden.

Manihot Glaziovii hat nach Vosseler (O. S. 418) im allgemeinen wenig von Schädlingen zu leiden. Die Unterseite der Blätter wurde von *Thrips spec.* befallen; die Blätter vergilbten und starben vorzeitig ab. Die Pflanzen erholten sich nach Verschwinden der Tiere schnell wieder. Wildschweine richteten durch Ausgraben der Knollen und hauptsächlich in jungen Pflanzungen durch das häufig damit verbundene Ausheben der Bäumchen oft schweren Schaden an.

(Schluß folgt.)

Referate.

Holter, Ed. Der Einfluss der amerikanischen Unterlagsreben auf die Qualität des Weines. Sond. „Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich“ 1905 7 pp.

Ravaz hatte gefunden, daß die Widerstandsfähigkeit veredelter und nicht veredelter amerikanischer Reben gegen die Reblaus sich nicht ändert, sondern gleich bleibt; ferner hatten die Trauben der

veredelten Sorten den Fuchsgeschmack der Trauben der amerikanischen Unterlage nicht angenommen. Verf. konstatierte nun als wichtigstes Ergebnis, daß die von wurzelechten Reben stammenden Weine reicher an Phosphorsäure sind als die von veredelten Reben erhaltenen Weine, so daß man annehmen kann, daß die Trauben der nicht veredelten Sorten mehr Phosphorsäure enthalten als die auf amerikanischer Unterlage wachsenden Trauben, somit ein Einfluß der amerikanischen Unterlage auf die chemische Zusammensetzung des Traubensaftes in dieser Richtung sich geltend macht.

R. Otto-Proskau.

Reitmair, O. Der Nährstoff Kali und die Qualität der Braugerste. Sonderabdr. a. d. Zeitschrift f. d. gesamte Brauwesen, München, 1906. Bd. XXIX. 3 S.

Die Nährstoffwirkung des in der Düngung gegebenen Kali ist von dem Düngebedürfnis des Bodens abhängig. Zeigt die Kalidüngung eine entsprechende Wirkung, so kann durch die erhöhte Substanzproduktion eine relative Proteïnverminderung in den Pflanzenorganen eintreten, und es ist die Beobachtung dieser Gesetzmäßigkeit bei der Kultur der Braugerste von Wichtigkeit. — Nach neueren Versuchen des Verf. bleibt bei mangelnder Kalireaktion des Bodens auch die proteïnvermindernde Wirkung des Kali aus und es tritt außerdem diese letztere Wirkung auch zuweilen bei wirklich sich zeigender Kalireaktion schwach oder gar nicht hervor, so daß bei den obigen Kulturen die Ausgaben für die Kalidüngung eine nutzlose Kapitalverschwendung bedeuten. — Verf. bestreitet nicht die Bedeutung der Kalidüngung, sondern die Meinung, daß auf jedem Boden, gleichviel ob er ein Kalidüngebedürfnis besitzt oder nicht, Braugerste von vorzüglicher Qualität nur mit Hilfe von Kalidüngung zu erzielen ist. Der Witterungsverlauf spielt bei der Nährstoffaufnahme und bei der Verwertung der Nährstoffe eine große Rolle. Es kann durch erhöhte Stickstoffaufnahme in der ersten Vegetationsperiode und unzureichende Wasserzufuhr durch die Niederschläge in der letzten Vegetationsperiode bei Braugerste ein proteïnreiches Korn erzielt werden. Diesen Vorgang nennt man kurz die proteïnerhöhende Wirkung der reichlichen Stickstoffernährung, die bei dem Ziele der Produktion proteïnarmer Braugerste zu vermeiden ist.

R. Otto-Proskau.

Laubert, R. Ambrosia artemisiaefolia Linné, ein interessantes eingewandertes Unkraut. Sond. Landw. Jahrbücher. 1906. S. 735.

Verfasser fand Ende Sept. 1905 bei Steglitz auf einer verhältnismäßig kleinen Stelle ungefähr 100 Exemplare dieser aus

Nordamerika stammenden und dort als lästiges Unkraut bekannten Pflanze. Die Samen derselben finden sich in der Regel in importierter amerikanischer Kleesaat vor und gelangen auf diese Weise zu uns. Daß *Ambrosia artemisiaefolia* in Deutschland seit etwa 40 Jahren stets nur sporadisch aufgetreten ist und im Gegensatz zu *Erigeron canadensis Galinsoga parviflora* u. a. aus Amerika stammenden lästigen Unkräutern bei uns keine weitere Verbreitung erlangt hat, dürfte nach dem Verfasser z. T. daran liegen, daß die Früchte dieser Pflanze in Deutschland selten reifen. H. Klitzing.

Appel, Otto. Zur Kenntnis des Wundverschlusses bei den Kartoffeln. Sond. Ber. d. D. Bot. Ges. 1906. Band XXIV, Heft 2. Mit 1 Taf.

Wie der Verfasser sagt, ist es bekannt, daß Kartoffeln Wunden sehr rasch und vollständig abzuschließen vermögen, und der Hauptwert wurde bis jetzt auf das bei Zutritt von Sauerstoff und mäßig feuchter Luft innerhalb einer bestimmten kurzen Zeit sich bildende Wundperiderm gelegt. Da nun aber die Peridermbildung im günstigsten Falle am dritten Tage beginnt und nach zwei weiteren Tagen erst ihren Abschluß erreicht, so wären nach dem Verfasser, welcher Impfungen mit Bakterien an frischen und an 24 Stunden alten Wundflächen vornahm, letztere bis zur Peridermbildung schutzlos den Angriffen der Fäulnisbakterien gegenüber, wenn nicht unter der Verletzung in einem Teile der Zellwand der ersten und zweiten Zellage Verkorkungen, die bereits nach 12 Stunden vollendet sind, sich bildeten. Da dem Abschmelzen der Stärke in den zwischen Wundperiderm und Wundfläche liegenden Zellen eine Verkorkung der Membranen parallel geht, so dürfte die Stärke an Ort und Stelle verbraucht werden. Wahrscheinlich werden aus entfernter, hinter dem Periderm liegenden Gewebselementen auch noch Stoffe für die Peridermbildung herangeführt. H. Klitzing.

Duggar, B. M. The principles of mushroom growing and mushroom spawn making. U. S. Departm. of Agricult., Bur. Pl. Ind. Bull. 85, Washington 1905.

Verf. ermittelt durch sehr zahlreiche Kulturserien zahlreiche bisher noch ungenügend erforschte, auch für die praktische Champignonkultur wertvolle Beziehungen zwischen Wachstum der Pilze und äusseren Bedingungen.

Im Anschluss an Ferguson's Untersuchungen stellt Verf. fest, dass zahlreiche Pilze leicht und sicher zur Keimung gebracht werden können, wenn neben den Sporen noch ein kleines Stück lebenden Mycels der gleichen Spezies in das Kultursubstrat übertragen wird.

Bei sehr vielen Pilzen gelang es mit Hilfe dieser Methode, üppige Kulturen zu erzielen und diese bis zur Fruchtbildung fortzuführen.

Weitere Kapitel beschäftigen sich mit Fragen der praktischen Champignonzucht, Anlage von Kulturen im Grossen, Bedeutung der Luftfeuchtigkeit, mit der Variabilität des *Agaricus campestris* unter dem Einfluss äusserer Bedingungen, der Vitalität des Agaricus-Mycels u. a. m. Küster.

Faber, F. G. von. Über die Büschelkrankheit der Pennisetumhirse. Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1905. Bd. XXIII, Heft 8.

Busse beobachtete genannte Erscheinung in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1900. Der Name rührt davon her, daß die Fruchtrispen eine auffallende Umbildung zu sterilen, länglich ovalen bis kugelförmigen Büscheln krauser Blättchen erfahren, wobei die spindelförmige Gestalt der normalen Fruchtrispen völlig verloren geht. Die Anatomie der von der Krankheit befallenen Gewebe zeigte weitgehende pathologische Veränderung. Wahrscheinlich hängt die Erscheinung mit dem Auftreten eines zu den Myxochytridineen gehörigen Pilzes zusammen. W. F. Bruck-Gießen.

Bubák, Fr. Einige neue Pilze aus Nordamerika. Sond. Journ. of Mycology, 12 B. 1906. S. 52.

Es werden beschrieben: *Puccinia Ptilosiae* auf *Ptilosia lactucina*, *Phyllosticta convexula* auf *Carya tomentosa*, *Phoma Lophanthi* auf *Lophanthus nepetoides*, *Phomopsis missouriensis* auf *Asclepias verticillata*, *Haplosporella missouriensis* auf *Persica vulgaris*, *Phleospora Hanseni* auf *Quercus Morchus*, *Rhabdospora demetriana* auf *Asclepias verticillata*, *Leptothyrium californicum* auf *Quercus Morchus*, *Leptothyrium Pazschkeanum* auf *Asclepias verticillata*, *Leptothyrium Kellermanni* auf *Sassafras officinalis*, *Pseudostegia nubilosa* auf *Carex sp.* Laubert (Berlin-Steglitz).

Koorders, S. H. und Zehntner, L. Over eenige Ziekten en Plagen van Ficus elastica Roxb. Algemeen Proefstation te Salatiga. Bull. Nr. 3. 1905.

Als echte Parasiten müssen erwähnt werden: *Nectria (Dialonectria) gigantospora* Zimm. *Gloeosporium Elasticae* Cooke et Massee, nach Koorders vermutlich identisch mit: *Colletotrichum Ficus* Koorders; *Colletotrichum Elasticae* Zimm., *Rosellinia echinata*; *Hyalodothis incrustans* Rac. Ganz besonders reichlich sind tierische Schädlinge aufgetreten. v. Faber.

Delacroix, G. Sur une Maladie bactérienne du tabac, „le chancre“ ou „anthracnose“. C. R. Acad. Sc. Paris 1903.

In Frankreich tritt am Tabak eine Fleckenkrankheit auf, die bei den Züchtern als anthracnose, noir, Charbon oder pourriture bekannt ist. Sie äussert sich darin, daß die Stengel und die Mittelrippen der Blätter Flecke bekommen, die zunächst nur durch ihr unregelmässig verbogenes Gewebe auffallen, später aber sich gelb und braun und schliesslich bläulich-schwarz verfärben. In der Mitte trocknen die Flecke später ein und bleichen. Auch die Seitennerven können infiziert werden. — Verf. stellt durch Kulturversuche fest, dass es sich bei dem Übel um eine Bakterienkrankheit handelt.

Küster.

Malkoff, K. Weitere Untersuchungen über die Bakterienkrankheit auf Sesamum orientale. Centralbl. Bakt. II. 16. Bd. 1906. S. 664

Aus *Sesamum*, das von einer Bakterienkrankheit befallen war, isolierte der Verf. 2 Bakterien, die er beide als Krankheitserreger hinstellt und von denen er anzunehmen geneigt ist, daß sie symbiotisch leben. In den befallenen Pflanzenteilen scheint anfangs die gelbe Kolonien, später die graue Kolonien bildende Bakterienart zu überwiegen. Erstere wird als *Bacillus Sesami* n. sp., letztere als *Pseudomonas Sesami* n. sp. beschrieben. Aus Infektionsversuchen ging hervor, daß beide Bakterienarten unabhängig von einander die Krankheit hervorrufen können. Auf feuchtem Boden litten die Pflanzen mehr als auf trockenem. Als vorzügliches Mittel hat sich Behandeln des Saatguts mit 1 ‰ Formaldehyd erwiesen.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Cavara, F. Bacteriosi del Fico. (Bakterienkrankheit des Feigenbaumes). In Ati. Accad. Gioenia di scienze natur. di Catania; ser. 4, vol. XVIII; 18 S. m. 1 Taf.

Aus Reggio (Kalabrien) wurden Feigenzweige eingesandt mit dem Bemerken, daß die Bäume schon seit einigen (sogar seit 40) Jahren krank wären und daß sich die Krankheit in der Weise äußere, daß der Stamm eine rosenrote Färbung annimmt, woraufhin in den oberen Teilen der Pflanze braune Flecke sichtbar werden und die Zweige eingehen. Die Wurzeln sind stets gesund gefunden worden; die Natur des Bodens dürfte gar nicht von Einfluß auf die Krankheit sein. Einige Zweige waren zwar von *Hypoborus fici* Erich angenagt, aber die Krankheit selbst, welche als Bakteriose definiert wird, scheint davon unabhängig zu sein. Die kranken Zweige hatten nur spärlichen Blattwuchs; die Blattspreiten waren gelblich und am

Rand gewellt, auf der Unterseite dicht filzig; die wenigen Blütenstände hingen schlaff herab. Schnitte durch das Holz deckten zwei Längsstreifen auf, welche anfangs gelblich, später immer intensiver braun waren, entsprechend dem Vorschreiten der Zersetzung des Holzes. An dem Knoten erweitern sich solche schadhafte Stellen.

Das Lumen der weiten Gefäße ist mit einem lichtgelben, trüben Inhalte gefüllt, aus dem man zahlreiche stäbchenförmige Körperchen isolieren kann, die durch die Tüpfel der Gefäßwände in die Parenchymzellen, in die Markstrahlen, die Milchsaftschläuche und in die Kambiumelemente eindringen. Der Inhalt wird verändert, die unverholzten Wände werden lysigen aufgelöst.

Die geeigneten Kulturen ergaben einen an beiden Enden verjüngten Organismus, ohne Wimpern, aber mit Gallerthüllen versehen, den Verf. vorläufig *Bacterium Fici* nennt, und von welchem er die große Verwandtschaft mit *B. Mori* Boy. et Lamb. und mit *Bacillus vitivorus* Bacc. hervorhebt, geradeso wie die Krankheit mit dem *malnero* des Weinstockes eine große Ähnlichkeit aufweist. Von den vielen, mit entsprechenden Abänderungen vorgenommenen Inokulationsversuchen gelang nicht einer, so daß Verf. der Ansicht ist, daß die verschiedenen Baumvarietäten eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen die Bakteriose besitzen. Solla.

Peglion, V. La rogna o tuberculosi del Nerium Oleander. (Der Schorf der Oleanderstöcke). In: Rendic. Accad. Lincei; Roma 1905, vol. XIV., II., S. 462—463.

An den Oleanderstöcken bei Montecarlo und Monaco beobachtete der Verf. eine dem Schorfe der Ölbäume ähnliche Krankheit. Dieselbe befiel jedoch nicht die Zweige allein, sondern auch einzelne Blätter und Blütenteile, von diesen besonders die Fruchtknoten, nach der Befruchtung, welche gallenartig aufgetrieben wurden und keinen Samen im Innern entwickelten. In den Auftreibungen, welche in ihren Hohlräumen gelbliche Zoogloea-Massen aufwiesen, konnte durch geeignete Reinkulturen ein Mikrorganismus isoliert werden, welcher in seinen typischen Eigenschaften dem *Bacillus Oleae* nahezu gleichkommt. Solla.

Köck, G. Ein für Österreich neuer Rosenschädling. Sond. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1905.

Verschiedene Rosenkulturen wurden stark durch einen parasitär auftretenden Rindenpilz, ein *Coniothyrium,* geschädigt, das bis auf geringe Abweichungen in der Sporengröße mit *C. Fuckelii* übereinstimmt. Der Pilz ist zweifellos derselbe, wie der von Laubert als neue Art, *C. Wernsdorffiae* beschriebene. Die Unterschiede in der

Sporengröße hält Verf. nicht für bedeutend genug, um die Aufstellung einer neuen Art notwendig oder zweckmäßig erscheinen zu lassen. Die verschiedenen Arten der Gattung *Coniothyrium* waren bisher nur als Saprophyten bekannt; doch erklärt es schon Sorauer (Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl. II, S. 385) für „wahrscheinlich, daß in vielen Fällen die Ansiedlung auf den noch lebenden Gewebeteilen erfolgt.“ In den vorliegenden Fällen ist an dem parasitären Charakter der Krankheit nicht zu zweifeln. Auf den Wildlingen war der Pilz fast auf allen Stöcken und vielfach ging er auf die Veredlungen über, so daß der Schaden erheblich war. Es scheint, daß eine Infektion der lebenden jungen Triebe nur unter ganz besonders günstigen Verhältnissen stattfindet, wie sie gerade dort, wo die Krankheit auftrat, durch die Art der Überwinterung vorlagen. Die Rosenstämme werden in 40—50 cm tiefen bis 100 m langen Schachten überwintert, in die je zwei Reihen Stämme von der Seite her hereingebogen und mit Latten und Erde zugedeckt werden. Dabei kommen leicht Verletzungen der Oberhaut der zarten Teile vor, durch die der Pilz eindringen kann, dessen Entwickelung überdies durch die feuchtwarme, dumpfe Luft in den Schachten außerordentlich begünstigt wird. Die verschiedenen Rosenarten scheinen sich dem Pilze gegenüber ziemlich gleich zu verhalten; stärker empfindlich scheinen nur M. Niel, Nipethos und überhaupt die Thea-Rosen zu sein, wenn sie infolge starken Schneidens viel Holz bilden und dadurch schlechter ernährt werden können.

H. Detmann.

Harold of Mann. The Blister Blight of Tea. Indian Tea Association. Calcutta 1906. No. 3. 13 S. 5 Taf.

Der starke Ausbruch der Blasenkrankheit des Teestrauchs in Ober-Assam während des April und Mai 1906, deren epidemischer Charakter und völlige Zerstörung der befallenen Flächen, sowie andrerseits ihr lokales Auftreten haben den Verf. veranlasst, der Krankheit besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und die befallenen Distrikte im April, Mai, Juni eingehender zu untersuchen. Die Krankheit, „Blister Blight“, die durch einen Pilz, *Exobasidium vexans* Massee verursacht wird, macht sich zuerst bemerkbar durch das Auftreten durchscheinender Flecke an der Blattunterseite, dem eine rapide Zellenwucherung folgt, so dass die Unterseite mit grossen runden Blasen bedeckt wird, während auf der Oberseite eine entsprechende Vertiefung auftritt. Die weisse Oberfläche der Blasen zeigt eine mehlige Textur unter der Lupe, verursacht durch die aus dem Innern hervorbrechenden Fruchthyphen. Letztere bilden ausser den Basidien mit je zwei Sporen, zweizellige, gestielte Conidien

(vom Aussehen der Pucciniateleutosporen), welche leicht keimen. Bei der rapiden epidemischen Verbreitung der Krankheit spielen jedoch die Basidiosporen die Hauptrolle. Verfasser hat festgestellt, dass diese nur im Frühling, namentlich im April und Mai, der Zeit der epidemischen Ausbreitung der Krankheit auftreten. Sporadisch treten die Blasen mit den Conidienpolstern das ganze Jahr über an Theeblättern und auch an einigen anderen benachbarten Pflanzen (*Codiaeum variegatum, Mesua ferrea*) auf, und die Neu-Infektion findet von solchen Vorkommnissen aus statt. Die Verbreitung des Pilzes findet durch den Wind statt und die Keimung der Sporen nur an einem nassen Blatt oder Stengel. Ein stärkerer Ausbruch der Krankheit erfolgt in solchen Jahren, in denen auf einen nassen Februar ein nasser März und April folgen. Auffällig ist es, dass die Theekrankheit nur in Ober-Assam regelmässig auftritt. Ein Vergleich der atmosphärischen Niederschläge in den Jahren 1896—1906 in den verschiedenen Teedistrikten zeigt aber, dass nur in diesem Distrikt regelmässige grössere Niederschläge im Frühling stattfinden. Zum Schluss gibt Verf. Verhütungs- und Bekämpfungsmittel. Ludwig.

Rezensionen.

Botaniker-Porträts, herausgegeben von J. Dörfler in Wien. Lieferung 3 und 4.

Im vorigen Jahre nahmen wir Gelegenheit, auf das Erscheinen der ersten Hefte dieses vortrefflichen Bilderwerkes hinzuweisen (s. Jahrgang 1906 S.251). Daß die Idee, die Fachgenossen einander durch die Veröffentlichung der Porträts näher zu führen, eine sehr glückliche gewesen ist, beweist der Umstand, daß Dörfler bereits mit 2 neuen Heften hervortreten konnte. Diesmal aber haben wir es nicht mit den Botanikern der Jetztzeit zu tun, sondern entsprechend den bewegenden Ideen der Zeit, mit Linné und seinen Zeitgenossen. Jetzt, da überall, wo botanische Lehrstühle existieren, die zweihundertste Wiederkehr von Linnés Geburtstag gefeiert worden ist, liegt das Bedürfnis vor, jene Männer kennen zu lernen, die gleichzeitig mit ihm gelebt und die Wissenschaft gefördert haben. Die Reihe beginnt mit Claus Rudbeck dem Jüngeren; dann folgen Carl von Linné, der zuerst im jugendlichen Alter in lappländischer Tracht, dann im Alter von 32 Jahren und als Mann von 48 und schließlich von 67 Jahren uns vorgeführt wird. Beigegeben ist ein Facsimile der Handschrift Linné's, das in Originalgröße die erste Seite eines Briefes an Jaquin vom 1. August 1759 darstellt. Ausser Jaquin lernen wir noch Albrecht von Haller im jugendlichen und im gereifteren Alter kennen. Sodann folgen Scopoli, Allioni, v. Wulfen, Jan Ingen-Housz, Hedwig, Joseph Gaertner, Kölreuter, Schreber, Pallas, Ehrhart, Thunberg, Monet de Lamarck. Jedem Bilde ist ein Blatt beigegeben, das

in kurzen Zügen den Entwicklungsgang des Forschers und seine Arbeiten erwähnt. Somit erlangen wir Material für eine illustrierte Geschichte der Botanik. Das Werk besonders zu empfehlen ist überflüssig, da es eben einem Bedürfnis der Zeit entspricht. Wir wiederholen daher nur, daß dessen Anschaffung dadurch erleichtert wird, daß bei direkter Bestellung bei dem Herausgeber (Wien III, Barichgasse 36) der Buchhändlerrabatt von 25% erspart wird. Der Preis einer Lieferung von 10 Porträts beträgt dann im Abonnement nur 5 Mk. Einzelbilder kosten 1 Mk,; zehn Blätter nach freier Wahl werden mit 8 Mk. berechnet.

Die Pilzparasiten des Teestrauches von Prof. N. N. v. Speschnew, Ober-Staatsmykologen d. k. russ. Ministeriums für Landwirtschaft im Kaukasus etc. Berlin 1907. Friedländer u. Sohn. 8° 50 S. m. 4 farb. Tafeln.

Durch die Einführung der Kultur des Teestrauches in die südöstlichen Grenzgebiete Europas und Asiens hat die Kenntnis der pilzlichen Parasiten eine wesentliche Erweiterung erfahren. Gestützt auf zahlreiche eigene Studien gibt uns Verfasser eine sehr willkommene Übersicht der Schmarotzer. Wir ersehen daraus, daß *Pestalozzia Guepini* und *Hendersonia theicola* die gefährlichsten Feinde der Teekultur im Kaukasus sind. Als Ursache der Blattbräune vermutet v. Speschnew einen Organismus, den er einstweilen als *Pse. docommis Theae* bezeichnet; viele der angeführten Parasiten des Teestrauches kommen auch auf anderen Pflanzen, deren Blätter eine dem Teeblatt ähnliche Konsistenz besitzen, vor. Besonders wertvoll werden dem Mykologen die Tafeln sein, welche farbige Habitusbilder enthalten, so daß man schon nach der Beschaffenheit der Flecke auf den Blättern den Parasiten teilweis zu bestimmen vermag.

Fungus Maladies of the Sugar Cane with Notes on Associeted insects and Nematodes. By N. A. Cobb. Honolulu 1906. 8° 254 S. mit 100 Textabb. und 6 kolorierten Tafeln.

Die umfangreiche Arbeit ist als fünftes Bulletin der Versuchsstation der hawaiischen Zuckerplantagenbesitzer erschienen und behandelt die Krankheiten des Zuckerrohrs in der Weise, daß zunächst die Wurzelerkrankungen, dann die Blatt- und Rindenschäden besprochen werden. Ein besonderer Abschnitt ist der Ananaskrankheit des Rohrs gewidmet. Zahlreiche Versuche beschäftigen sich mit der Desinfektion der Rohrstecklinge und den Beziehungen der Nematoden zu den Wurzelerkrankungen. Wir begnügen uns hier mit dem Hinweis auf das Erscheinen des Werkes, da wir beabsichtigen, in einem speziellen Referat auf die Ergebnisse der vorliegenden Studien näher einzugehen.

Die Pilzkrankheiten gärtnerischer Kulturgewächse und ihre Bekämpfung. I. Gemüse, Stauden und Annuelle, Kalt- und Warmhauspflanzen. Für Gärtner, Gartenbauschulen und Gartenliebhaber. Verf. von Dr. Arno Naumann. Mit Originalzeichnungen von Joh. Hartmann. Dresden, C. Heinrich. 8°. 156 S. mit 3 Taf. und vielen Textabb.

Die Idee, ein Buch über Pilzkrankheiten der Gartengewächse herauszugeben, ist sehr zeitgemäß. Es muß auch in der Phytopathologie eine Arbeitsteilung durchgeführt werden und zwar nicht nur betreffs des von einer Person nicht mehr zu umfassenden Materials, sondern auch bezüglich der Darstellung. Namentlich die praktischen Berufskreise verlangen eine knappe, übersichtliche Darbietung der für ihre speziellen Zwecke notwendigen Forschungen. Wir besitzen bereits sehr brauchbare Anleitungen für das Studium der Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, haben aber Mangel an derartigen Büchern betreffs der gärtnerischen Kulturen. Hier ist die Bearbeitung aber eine viel schwierigere, weil der Kreis der Nährpflanzen für die mannigfachen Parasiten ein ungemein ausgedehnter ist und das wissenschaftliche Material vielfach noch zerstreut in Zeitschriften sich vorfindet. Umso verdienstvoller ist es daher für den Verfasser, sich an die schwierigere Aufgabe herangemacht zu haben. Daß ihm die Lösung auch glücklich gelungen ist, verdankt er zweifelsohne seiner Tätigkeit als Lehrer einer Gartenbauschule, wodurch er die Bedürfnisse des Gartenbaues aus eigener Erfahrung gründlich kennen gelernt hat.

Aus letzterem Umstande erklärt sich die besondere Anerkennung verdienende leichte Übersichtlichkeit und die dem praktischen Bedürfnisse angepaßte Anordnung des Stoffes, sowie die reichliche Verwendung von Abbildungen.

In einem „Allgemeinen Teil“ wird der Leser zunächst mit den äußeren Kennzeichen der Pilzkrankheiten und dann mit dem mikroskopischen Bau der Pilze bekannt gemacht. Es folgt darauf eine Übersicht der wichtigsten systematischen Gruppen der pilzlichen Parasiten nebst einem Schlüssel zur Bestimmung derselben. Nach einer Anleitung zur Anfertigung von Präparaten und zu Kulturen der Pilze in der feuchten Kammer wendet sich der Verf. schließlich zu dem Abschnitt der Bekämpfung der Krankheiten.

Im „Speziellen Teil“ finden wir die einzelnen Krankheiten in der Weise angeordnet, daß zunächst diejenigen der Gemüsepflanzen, sodann die der Stauden und Annuellen vorgeführt werden; es folgen die Kalthausgewächse und schließlich die Warmhauspflanzen.

Die im Vorwort gegebene Anleitung zum Auffinden und richtigen Bestimmen der einzelnen Krankheiten sowie die Liste mit Erklärungen der botanischen Kunstausdrücke und die Hinweise auf die Bekämpfungs- und Vorbeugungsmaßregeln zeigen, daß der Verfasser dem Praktiker helfen will. Wir sind der Überzeugung, daß das Werkchen auch allen Lehrern in den Gartenbauschulen ein sehr willkommenes Hilfsmittel für den Unterricht werden wird.

Wir möchten jedoch unsere Besprechung nicht schließen, ohne den Verfasser zur Bearbeitung eines zweiten Teiles anzuregen. Dieser müsse zeigen, wie sehr alle Kulturen in ihrem Gedeihen von den Witterungs- und Bodenverhältnissen abhängen, welche der Gärtner durch die künstlichen Hilfsmittel der Glashäuser, der Regelung der Bewässerung, der Düngung und dgl. zweckmäßig abzuändern und dadurch den pilzlichen Parasiten den günstigen Boden für ihre Ansiedlung zu entziehen vermag.

— ——— —

Der internationale phytopathologische Dienst.

In dem vorläufigen Berichte über die Beratungen der VII. Sektion des Wiener Kongresses (S. 182) haben wir bereits der Mitteilung von Prof. Cuboni Erwähnung getan, daß das Internationale Landwirtschaftliche Institut zu Rom die Beschlüsse des Exekutivkomitees allen Regierungen übermitteln wolle.

Es sind dies somit die ersten Schritte auf dem Wege des von uns erstrebten internationalen phytopathologischen Dienstes. Derselbe wird, wie Herr Prof. Cuboni ermächtigt ist, uns ferner mitzuteilen, sich in der Weise weiter entwickeln, daß das Internationale landwirtsch. Institut in Rom nach seiner endgiltigen Konstituierung sofort sich mit den Maßnahmen zur Bekämpfung der Epidemien unserer Kulturpflanzen beschäftigen wird. Zurzeit ist eine seitens der italienischen Regierung ernannte Kommission unter Leitung des Grafen Faina damit beschäftigt, das allgemeine Arbeitsprogramm des genannten Instituts auszuarbeiten.

Da das Institut aus Delegierten der verschiedenen Staaten bestehen wird, die keine speziellen Fachkenntnisse auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten besitzen, so werden dieselben die Wünsche in Erwägung ziehen müssen, welche die Phytopathologen von Fach formulieren.

Demgemäss will das Institut, sobald es an die Vorbereitung einer internationalen Konvention zum Schutze der Pflanzen gegen Krankheiten und Feinde herantreten wird, eine internationale Kommission von Phytopathologen nach Rom einladen und die entstehenden Kosten dafür übernehmen.

Wir können von unserem Standpunkte aus diese Entschließungen nur freudigst begrüßen, da sie, wie gesagt, den ersten Schritt auf dem Gebiete internationaler Behandlung der Phytopathologie darstellen. Indes wollen wir alsbald hinzufügen, daß die staatlichen Konventionen nur einen Teil der Maßregeln bilden können, welche zum Schutze unserer Kulturen gegen Krankheiten unbedingt notwendig sind. Der andere Teil dieser Aufgabe liegt in der privaten Arbeit der einzelnen Forscher, welche planmäßig bestimmte Einzelfragen gleichzeitig in Angriff nehmen und durch Zusammenfassung und Vergleichung der erlangten Einzelresultate zu allgemeinen Schlüssen zu kommen suchen.

Neben der wissenschaftlichen Spezialforschung über die Natur der einzelnen Krankheiten wird eine statistische Zusammenstellung über die Art des Auftretens und der Schädigung einer bestimmten Krankheit in den verschiedenen Ländern wesentlich zum weiteren Ausbau des Pflanzenschutzes beitragen.

Originalabhandlungen.

Neue Kohlkrankheiten in Nord-Holland (Drehherzkrankheit, Fallsucht und Krebs).

Von Dr. H. M. Quanjer (Wageningen).

(Hierzu Taf. IX.)

Wie bekannt, wird in Nord-Holland in großer Ausdehnung Blumenkohl und Kopfkohl gebaut, und diese Kultur steigert sich noch jedes Jahr. Dieser Umstand, im Verein mit der Tatsache, daß der Fruchtwechsel nicht im gehörigen Maße befolgt wird, ist Ursache des Auftretens epidemischer Krankheiten, von denen einige schon längere Zeit bekannt oder wenig gefährlich, andere aber neu und erst in den letzten Jahren von großer Bedeutung geworden sind. Über diese neuen Krankheiten habe ich ausführlich berichtet in den „Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappÿ der Wetenschappen te Haarlem (Derde verz., Deel VI, stuk 2).“ Im vorliegenden kurz gefaßten Aufsatz wird den Ergebnissen weniges Neue hinzugefügt.

* * *

Seit dem Jahre 1897 hat man in Holland Schädigung erfahren durch das Auftreten einer typischen Deformation der Kohlpflanzen, welche die Bauern „draaihartigheid“, Drehherzkrankheit nennen. Sie hat sich jedes Jahr ausgebreitet und zu enormen Verlusten geführt.

Die Krankheit besteht in einer Art Triebspitzendeformation, wie man sie bei verschiedenen Cruciferen kennt, verursacht von einer Cecidomyidenlarve. An den jungen Pflanzen oder an Seitensprossen älterer Individuen leben die Parasiten zwischen den Blättchen und den äußerst kurzen Internodien der Sproßspitzen. Sie saugen in der Blattachsel, und es wird dadurch ein Reiz ausgeübt, der den halbscheidigen Basalteil des Blattes auftreibt. Diese Verdickung wird an der morphologischen Unterseite des Blattstiels oder Blattfußes als eine mächtige convexe Wölbung sichtbar. Wenn man

von den befallenen Pflanzen die jungen Blätter abbiegt oder abbricht, sieht man die bis 2 mm langen, beweglichen, oftmals während der Beobachtung hinschnellenden Maden. Doch sind nicht immer die Missetäter noch vorhanden; es läßt die concave morphologische Oberseite des Blattfußes dann eine durch das Saugen veranlaßte Schädigung der Oberfläche in der Form kleiner brauner Fleckchen oder größerer Komplexe abgestorbenen Gewebes erkennen.

Wenn die Achseln nur in einiger Entfernung von dem Vegetationspunkte verletzt sind, kann der Sproß weiter wachsen und die Pflanze bessert sich insoweit, als von dem ausgewachsenen Kohlkopf nur die Stiele der unteren Blätter abnormale Windungen und die Spreiten derselben wellige Krümmungen beibehalten. Findet jedoch die Gallenbildung ganz nahe der Spitze statt, so wird dem weiteren Wachstum des Sprosses ein Ziel gesetzt und eine oder verschiedene Seitensprosse können die Rolle desselben übernehmen. Oft werden diese Sprosse ihrerseits auch vom Parasiten befallen; wenn sie der Gefahr entgehen, dann ist die Pflanze dennoch in ihrer Entwicklung zurückgeblieben oder durch mehrere miteinander konkurrierende Köpfchen ganz wertlos geworden.

Nicht selten findet man „Drehherzen," bei denen die verletzten und aufgetriebenen Gewebepartien in Fäulnis begriffen sind. Während die Pflanzen der eigentlichen Krankheit niemals erliegen, werden sie oft durch die hinzukommende Fäulnis getötet. Ganze Anpflanzungen gehen auf diese Weise unter Verbreitung eines üblen Geruches zu Grunde.

Die Cecidomyiden-Art, die diese Krankheit verursacht, ist neu. Herr Dr. de Meyere, der sich gütigst mit der Bestimmung der Imagines beschäftigt hat, sah sich genötigt, die Spezies zu beschreiben. In seinem Aufsatze: „Über zwei neue höllandische Cecidomyiden (Tijdschrift voor Entomologie, 1906, S. 18) ist sie *Contarinia torquens* getauft worden; man findet ebenda eine Aufzählung der aus der Literatur bekannten Cecidomyiden, welche an den verwandten Cruciferen zu derartiger Gallenbildung Veranlassung geben.

Die Aetiologie der Krankheit, die durch das Auffinden der Maden schon genügend geklärt ist, bestand zudem die Probe des Experiments. Junge Larven in die Achseln gesunder Pflanzen eingeführt, haben die oben beschriebenen Deformationen hervorgerufen, und die Einschließung erwachsener Gallmücken mit unverletzten Pflanzen in Gazetuch hatte nach acht Tagen ebensolche Erfolge.

Die pathologische Anatomie der Galle ist wenig interessant. Die Anschwellung besteht in einer Hypertrophie des Parenchyms, die im wesentlichen auf einer radialen Vergrößerung der Zellen beruht. Es ist hier also, E. Küster's Terminologie gemäß, von kata-

plasmatischen Gallen die Rede, weil keine spezielle Gewebedifferenzierung zur Geltung kommt, und weil der Beweglichkeit der Mückenlarven zufolge, keine konstant wiederkehrenden Größenverhältnisse vorliegen.

Alle Kohlarten sind der Krankheit ausgesetzt; ich fand sogar „drehherzige“ Kohlrüben. Während aber die Kopfkohlarten genügend geschützt sind, sobald nur einige Kopfblättchen über das Herz gewachsen sind, bleibt Blumenkohl viel länger für die Mücken zugänglich. Die Wunden der zarten Blumenkohlpflanze heilen dabei gewöhnlich gar nicht, während die anderen Kohlarten, zumal der kräftige Savoyer, leichter wieder vernarben.

Mitte Juni, je nach der Witterung auch etwas früher oder später, findet man die ersten „Drehherzen“. Es geht immer eine Periode warmen, sonnigen Wetters vorher. Auf den Kohlfeldern läßt sich im Verlauf der Krankheit ein periodischer Aufschwung erkennen, der sich aus den aufeinanderfolgenden Generationen der *Contarinia* ergibt.

Im Jahre 1905 sind es besonders drei Generationen von Larven gewesen, gegen das Ende der Monate Juni, Juli und August, welche viel Schaden angerichtet haben; doch sind im allgemeinen die späteren Generationen weniger schädlich, weil alle Kohlarten, sogar die spätesten, dann schon der Krankheit Widerstand leisten. Immerhin findet man spätere Geschlechter der Larven in den jungen Seitensprossen, die sich bis in den Winter hinein bilden.

Noch immer breitet die Krankheit sich aus. Im Jahre 1906 wurde mehr darüber geklagt als in dem vorhergehenden Jahre, und aus sehr verschiedenen Gegenden der Niederlande wurden von der Drehherzkrankheit befallene Pflanzen dem phytopathologischen Institut in Wageningen eingesandt. In den nordholländischen Dörfern Koedijk und St. Pancras werden jedes Jahr fast alle späten Kohlpflanzen ein Raub der Krankheit, und man züchtet dort nur die frühen Arten, die schon im Herbste oder im Spätwinter in Kästen gesät werden.

Vorzugsweise werden die Pflanzen auf den vor Winden geschützten Stellen heimgesucht, z. B. neben Kartoffel- oder Erbsenfeldern; manchmal ist die Krankheit genau auf solche windstille Stellen beschränkt.

In Bezug auf Bekämpfungsmaßregeln gegen diese und andere Kohlkrankheiten fehlt es glücklicherweise in dem holländischen Kohldistrikt nicht an der Organisation gemeinsamen Vorgehens. Der Bauernverein stellt Versuche zu diesem Zweck unter Leitung des phytopathologischen Instituts an.

Ob außer den genannten Nährpflanzen noch andere *Brassica*-Arten oder Cruciferengenera von der Mücke heimgesucht werden

ist bis jetzt eine offene Frage; die Auffindung wildwachsender Nährpflanzen von *Contarinia torquens* ist mir bis jetzt nicht gelungen.

Daß die Krankheit durch starke oder spezielle Düngung geheilt oder ihr vorgebeugt werden könne, ist von vornherein nicht zu erwarten, weil sie nicht durch Atrophieerscheinungen gekennzeichnet ist.

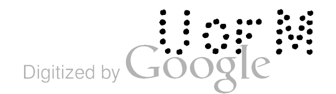
Man hat in Nord-Holland die Gewohnheit, die Kohlstrünke und wertlose Exemplare nach der Ernte als Dünger auf den Feldern liegen zu lassen. Es braucht diese Gewohnheit nicht aufgegeben zu werden, denn die *Contarinia*-Larven verlassen die Kohlpflanzen, um sich, im Gegensatz zu den meisten verwandten Arten, im Boden zu verpuppen. Man kann also nicht die Tiere mit den alten Strünken vernichten. Wohl aber kann man ihrer in den jungen „Drehherzen" habhaft werden und sie mit diesen in die Wassergräben werfen. Die Vernichtung dieses Materials durch Feuer hat sich nicht bewährt; Ertränkung ist im holländischen Wasserlande leichter ausführbar und ausreichend. Aber wir haben außerdem bei obengenannten Bekämpfungsversuchen ein chemisches Mittel gefunden, das die Pflanzen vor dem Angriffe der Gallmücke schützt, nämlich Tabaksaufguß. Es haben sich durch wöchentliche Bespritzung der jungen Pflanzen von der ersten Juniwoche an bis zu der Zeit, in welcher die Spitzen von einigen Kopfblättern überzogen waren, 50 Prozent gut erhalten, während die unbespritzten Kontrollpflanzen alle der Krankheit anheimfielen. Auch hat sich ein brauner, eingedickter Tabaksaft, der von der Fabrik des Herrn Grashoff in Quedlinburg unter dem Namen „Nicotina" geliefert wurde, bewährt, weil er 80 Prozent der bespritzten Pflanzen vor der Mücke schützte. Der Tabaksaufguß wurde bereitet von 6 kg Tabaksblättern mit 100 l Wasser; die sogenannte „Nicotina" wurde benutzt in einer Lösung von 1,25 kg in 100 l Wasser. Mit 100 l Flüssigkeit konnten 2500 Pflanzen einmal bespritzt werden.

Als aus der Erfahrung der Bauern hervorgehender Ratschlag mag hier noch angeführt werden, daß man niemals die Kohlpflanzen setzen sollte auf Stellen, die von benachbarten Gewächsen oder von einem Zaun vor dem Winde geschützt sind. Eine künstliche Heilung der Kohlpflanzen, eine Art Operation mit dem Messer bringt gewöhnlich nicht den gewünschten Erfolg.

* * *

Über zwei andere neue holländische Kohlkrankheiten hat Professor Ritzema Bos schon in dieser Zeitschrift berichtet (XVI. Bd., 5. Heft) und dabei auch auf die Fortsetzung der betreffenden Untersuchung durch seinen Assistenten hingewiesen.

Von Fallsucht ist also eine Kohlpflanze ergriffen, die an einer bestimmten Stelle der Wurzel bis auf das Holz verfault ist, sodaß sie nicht mehr fest im Boden sitzt. Ritzema Bos hat in



den faulenden Geweben ein Mycelium, und auf der Oberfläche derselben Pykniden gefunden, die offenbar zu demselben Pilze, *Phoma oleracea* Saccardo gehören, der auch in den sogenannten „Krebsstrünken“ schmarotzt. Von beiden Krankheiten findet man die Symptomatik und den Verlauf in der Arbeit von Herrn Ritzema Bos beschrieben.



Fig. 1. Gesunde Kohlpflanze.

Meine in den Jahren 1905 und 1906 gemachten Beobachtungen und angestellten Versuche hatten den Zweck, die Art der Infektion mit *Phoma oleracea* Saccardo in beiden Fällen klarzulegen. Schon im Anfang meiner Besuche im nordholländischen Kohldistrikt war es mir aufgefallen, daß die von der Fallsucht heimgesuchten Pflanzen eigentlich nicht zu unterscheiden waren von den durch Fraß an den Wurzeln geschädigten Exemplaren. Längere Beobachtung lehrte mich, daß in der Tat das erste Stadium der Fallsucht identisch ist mit mechanischer Wurzelzerstörung, verursacht in den meisten Fällen von *Anthomyia brassicae* Bouché, bisweilen aber auch von Drahtwürmern oder anderen schädlichen Tieren. Später kann in den verwundeten Teilen *Phoma oleracea* sich niederlassen und eine Komplikation hervorrufen, welche die typische, langwierige Fallsucht darstellt, während das Los der bloß mechanisch geschädigten Pflanzen bald entschieden ist, sei es, daß sie sich durch Bildung von Adventivwurzeln wieder erholen oder daß sie schnell vertrocknen. Die Richtigkeit dieser Auffassung konnte durch Laboratorium- und Feldversuche dargetan



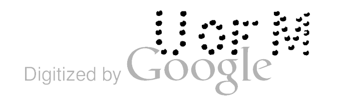
Fig. 2. Fallsüchtige Kohlpflanze.



werden. Daß jedoch die ausgewachsenen und abgeschnittenen Kohlköpfe auch ohne vorhergehende Verwundung durch *Phoma oleracea* angegriffen werden, hat schon Professor Ritzema Bos erwähnt (s. Jahrg. 1906 S. 273).

In Gewebepartien, die unter aller Vorsorge für Sterilität aus dem inneren Rande der kranken Stellen ausgeschnitten waren, wurden weder mit dem Mikroskop noch durch das Kulturverfahren andere Organismen als *Phoma oleracea* angetroffen. Reinkulturen waren also leicht herzustellen. Wurden Sporen des Pilzes in Wassertropfen auf die Blätter der ausgewachsenen Kohlköpfe ausgesät, so wuchsen die Keimschläuche über einige Epidermiszellen hin, bis die Spitze eine Spaltöffnung erreicht hatte. Dann schlängelte und verzweigte sich der Faden ein wenig und wuchs alsbald ins Innere hinein weiter. So gelingt die Infektion reifer Kohlköpfe leicht, nicht nur auf den Blättern sondern auch auf der Schnittfläche, wo der Pilz intercellular hineinwächst. Später verästeln die Hyphen sich auch innerhalb der Zellen. In den Scheunen kann man den Angriff gelegentlich beobachten, wenn die weißen Pilzhyphen von den Krebsstrünken auf die gesunden Kohlköpfe hinüberwachsen.

Für ausgewachsene und schon geerntete Kohlköpfe ist also *Phoma oleracea* direkt pathogen; für Keimpflanzen und junge, energisch wachsende Individuen jedoch spielt sie nur die Rolle eines Schwächeparasiten. Meine zahlreichen Versuche, junge, kräftig wachsende Pflanzen mit der Krankheit zu infizieren, waren vergeblich, auch wenn der Pilz in oberflächliche Verwundungen am Stengelgrunde gebracht wurde. Nur einige dieser Probepflanzen, die zufällig von der Kohlfliege heimgesucht wurden, zeigten kurze Zeit nach der Infektion die Symptome der Fallsucht. Es müßte also durch Nachahmung des Larvenfrasses möglich sein, den Krankheitsstoff in den Pflanzenkörper einzuimpfen. Auf meinem Versuchsfelde wurde daher eine Anzahl Probepflanzen mit horizontalem Kragen aus starkem Papier umgeben, sodaß Angriffe von den Maden und die daraus sich ergebenden Komplikationen nicht mehr zu befürchten waren. Alsdann infizierte ich einen Teil dieser Pflanzen in sehr tiefen Wunden, die insofern der Tätigkeit der *Anthomyia* ähnlich waren, als dadurch zugleich eine Eingangspforte für den Pilz und eine Schwächung der Pflanze hervorgerufen wurde. Dieses Verfahren brachte den gewünschten Erfolg: sechs Wochen später waren von den acht auf diese Weise infizierten Pflanzen sieben typisch fallsüchtig, während die bloß verwundeten und nicht infizierten Kontrollpflanzen sich ausheilten. Eine andere Versuchsreihe zeigte, daß auch das Welken, welches nach dem Verpflanzen auftritt, einen Schwächezustand darstellt, welcher das Eindringen des Pilzes in die Wurzelverletzungen ermöglicht.



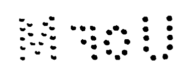
Außer *Anthomyia brassicae* gibt es noch andere Tiere, deren Fraß die Wucherung des *Phoma* einleitet. Die Larven einer *Baris*-spezies, die Gänge in den Stengeln fressen, spielen eine große Rolle; von geringer Bedeutung sind die Fliegenmaden, die in den Blattstielen und im Stengel leben (*Phytomyza ruficornis* Zett.), die Erdflöhe, Drahtwürmer und Doppelfüßer, die Schnecken und Wühlratten, die, alle zu ihrer Zeit, den Zustand der Empfindlichkeit durch ihren Fraß hervorrufen. Wahrscheinlich übertragen alle die genannten Tiere den Pilz von den kranken auf die gesunden Pflanzen; bewiesen ist aber vorläufig nur die Übertragung durch die Kohlfliege. Mit den aus fallsüchtigen Pflanzen gezüchteten Fliegen konnte der Pilz auf Agarkulturplatten ausgestrichen werden.

Der Mensch trägt auch sein Teil bei zu der Verbreitung der Krankheit, nicht nur durch seine Fußbekleidung und sein Gerät, sondern auch durch den Kohlhandel. Mit den Samen wird jedoch der Pilz nicht übertragen, wie Professor Ritzema Bos dargetan hat.

Die anatomische Untersuchung hat wenig Neues erbracht; die Zersetzung der Gewebe besteht im wesentlichen in einer Auflösung des Parenchyms, welche sich von der Mittellamelle aus über die Zellwand verbreitet. Die Gefäße füllen sich mit braunem Gummi, das dem Messer beim Schneiden großen Widerstand leistet. Professor Ritzema Bos erwähnt, daß die Erfahrung vieler Kohlzüchter darauf hindeutet, daß Exemplare mit harten Gefäßbündeln mehr angegriffen werden als diejenigen, deren Gefäßbündel weicher bleiben. Ich glaube, die Härte des Holzes ist die Folge des Angriffes, und mit der Ursache hat sie nichts zu schaffen.

Die Identität des von Prillieux und Delacroix als Ursache einer Krankheit des Futterkohls in der Vendée beschriebenen Pilzes *Phoma brassicae* Thümen mit *Phoma oleracea* Saccardo kam Professor Ritzema Bos wahrscheinlich vor, allein die Größe der Conidien schien ihm etwas verschieden. Viele Messungen überzeugten mich von der Identität beider Spezies. Kurz gefaßt muß die Diagnose des Krebspilzes, *Phoma oleracea* Saccardo, so lauten:

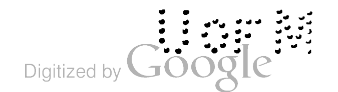
Fruchtgehäuse zerstreut, bisweilen einige zusammenfließend, anfangs kugelig, später niedergedrückt-kugelig, 0,20 bis 0,35 mm im Durchmesser, mit Mündungspapille, anfänglich von der Oberhaut bedeckt, von der hindurchschimmernden Sporenmasse rötlich gefärbt, später mit brauner Wand; Sporen fast zylindrisch-länglich, in der Mitte zuweilen etwas zusammengeschnürt, beidendig stumpf, 4,9 μ lang, 1,6 bis 2 · dick, bisweilen mit 2 Öltropfen, hyalin, in großer Masse rötlich. Gefunden ist der Pilz, Allescher zufolge, „an trocknen Stengeln von *Brassica oleracea*, sowie auf vielen anderen Cruciferen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Meinen Kulturversuchen



gemäß ist er pathogen für nicht mehr energisch wachsende Kopf- und Blumenkohlpflanzen, sowie für Wurzeln und ruhende Organe anderer Cruciferen, z. B. für abgeschnittene, reife Wurzeln der Kohlrübe und des Meerrettichs, nicht aber für wachsende oder ruhende Organe der Repräsentanten anderer Pflanzenfamilien.

Die Beobachtungen auf den Kohlfeldern lehren, daß am leichtesten die schwachen Rassen von der Krankheit heimgesucht werden. Man hat schon während längerer Zeit in der Langendijker Gegend durch Selection aus den ursprünglichen Arten von Rotkraut, weißer Kohl, Wirsing u. a. spezielle Rassen gezüchtet, die sich durch die Zeit ihrer Reife, durch ihre Festigkeit und andere Eigenschaften unterscheiden. Viele dieser Rassen liefern zwar ein wertvolles Handelsprodukt, sind aber sehr wenig widerstandsfähig gegen schädliche Einflüsse. Es besteht die Prädisposition für Fallsucht, die schon von Professor Ritzema Bos erwähnt wurde, im wesentlichen in einer Schwächung, die zumal mit der Entwicklung des Wurzelsystems verknüpft ist. Die am schlimmsten von der Fallsucht heimgesuchten Rassen findet man beim Rotkraut und Blumenkohl, auch bisweilen bei anderen Arten, doch fast niemals beim Wirsing oder Savoyer Kohl. Der Wirsing hat ein sehr kräftiges Wurzelsystem, das leicht von dem Fraß der Insekten ausheilt. Auch die Kraft zur Bildung von Adventivwurzeln ist beim Wirsing am stärksten ausgebildet. Im Kampfe zwischen dem Pilz, der durch die Wundstellen einzudringen versucht und der Pflanze, die durch Wundgewebe und Adventivwurzeln zu verteidigen sich bestrebt, trägt der Wirsing den Sieg davon, während die besonders empfindlichen Rassen des Rotkrauts und des Blumenkohls unterliegen.

Es kommt öfters vor, daß die Kohlpflänzchen schon auf den Keimbeeten von der Krankheit angegriffen werden. Es stammen solche Pflanzen gewöhnlich von einem Keimbeete, das, vor dem Winde geschützt, in der Nähe der Kohlscheunen liegt. In den geernteten Kohlköpfen, die da drinnen den Winter zugebracht haben, frißt bisweilen auch die Fliegenmade, und der Abfall der Kohlköpfe, der unweit der Scheunen oft in großer Menge zu finden ist, kann eine Quelle neuer Infektion sein. In der Nähe der Langendÿker Dörfer ist der Boden leichter; nach dem Westen hin findet man nur schweren Lehm. Der leichtere Boden, der überdies durch die Nähe der Häuser vor dem Winde geschützt ist, begünstigt die Eiablage der *Anthomyia*. Zumal von solchen Keimbeeten können die Eier und jungen Larven der *Anthomyia* und *Baris* und der Krebspilz selber nach den Feldern transportiert werden, wie ich es bisweilen beobachtete. Daß die meisten Pflanzen schon auf den Keimbeeten angesteckt sind, geht deutlich aus der Anordnung der kranken Pflanzen



auf dem Felde hervor. Beim Auspflanzen schreitet der Bauer quer über das Feld und in Querreihen erscheinen die fallsüchtigen Kohlpflanzen. Später kommen mehrere kranke Individuen hinzu, die nicht mehr so deutlich in Querreihen stehen; diese sind später auf dem Felde infiziert worden.

Daß die Gewohnheit, die Strünke der geernteten Kohlpflanzen sowie die umgefallenen und alle anderen mißratenen Exemplare auf den Feldern zurückzulassen, der Fallsucht Vorschub leistet, konnte von Professor Ritzema Bos nicht bewiesen werden. Daß ein schädlicher Einfluß dieser Gewohnheit nicht deutlich hervortritt, wird erklärt durch den Umstand, daß der in den Strünken erhaltene Pilz die unverletzten Wurzeln der Kohlpflanzen nicht anzugreifen vermag; es muß erst Insektenfraß oder irgendwelche Verwundung vorangehen.

Es liegt nach dem Vorhergehenden auf der Hand, daß im Züchten von Rassen mit starkem Wurzelsystem ein natürliches Vorbeugungsmittel gegen die Fallsucht zu suchen ist. Es ist ein wesentliches Erfordernis, daß man bei der Auswahl von Samenpflanzen der individuellen Kraft mehr Aufmerksamkeit zu schenken hat und daß man der Fortpflanzung in zu enger Verwandtschaft ein Ziel stellen muß.

Die Bekämpfung der Fallsucht hat sich hauptsächlich auf die Bekämpfung der Kohlfliege zu richten, und da die Natur durch eine Epidemie dieses Parasiten uns noch nicht zu Hilfe gekommen ist, werden wir uns selbst durchschlagen müssen und dabei werden wir auf die Vorbeugungsmittel hingewiesen. Man sollte die Pflänzchen der Keimbeete, bevor sie auf die Felder ausgepflanzt werden, säubern durch Abspülen der anhaftenden Erde und durch vorsichtiges Reiben des Stengelgrundes und der Blattachseln, um möglicherweise anhaftende Eier der *Anthomyia* oder der *Baris* zu zerstören. Nach dem Pflanzen sollten die Stengelchen vor der Fliege geschützt werden; doch ist der Papierkragen, den ich oben erwähnt habe, zu diesem Zweck im großen unzulänglich, weil er nachher durch das Dickenwachstum in eine ungehörige Lage gebracht wird. Zweckmäßiger ist es, eine Handvoll gelöschten Kalkes um den Stengelfuß zu streuen. Im kleinen hat sich dieses Verfahren schon bewährt; doch wird es in diesem Jahre im großen auf den Langendijker Versuchsfeldern erprobt werden.

Ferner müssen die Pflanzen, die auf den Keimbeeten stehen geblieben sind, und die Pflanzen auf den Feldern so oft wie möglich durchmustert und alle fallsüchtigen Exemplare in die Wassergräben geworfen werden, wobei dafür Sorge getragen werden muß, daß keine Fliegenmaden im Boden sitzen bleiben.

In den Gräben kann man das Ungeziefer leichter los werden



als durch Verbrennung; die Fliegenmaden und Puppen sind alsbald ertrunken. Im Frühjahr werden die Gräben ausgebaggert und der Schlamm bildet einen ausgezeichneten Dünger. Man kann natürlich mit diesem Schlamm auch die noch unverletzten Kohlreste und den Krebspilz wieder auf das Land bringen, doch ist dies von geringer Bedeutung für das Auftreten der Krankheiten, ebensowenig wie die Düngung mit den Strünken, wie aus dem in dieser Zeitschrift beschriebenen Versuche von Professor Ritzema Bos hervorgeht. Dies erklärt sich aus der Rolle, die die Kohlfliege bei der Infektion spielt.

Es ist eine Erfahrung der Praktiker, daß die von der Kohlmade geschädigten Pflanzen auf den am besten gedüngten Feldern am schnellsten wieder gesunden. Es liegt auf der Hand, daß in diesem Krankheitsfall, der im wesentlichen einen Hungerzustand darstellt, eine reichliche Ernährung von großer Bedeutung ist.

Die Infektion der Kohlköpfe findet gewöhnlich erst in den Scheunen auf der Schnittfläche statt. Im kleinen konnte ich die Köpfe vor solcher Ansteckung schützen durch Bestreichen der Schnittfläche mit 5prozentigem, emulgiertem Carbolineum-Avenarius, welches Verfahren den Konsumtionswert nicht herabsetzt. Es werden mit diesem Mittel im Jahre 1907 auch Versuche im großen angestellt werden.

* * *

Daß ich in der Lage gewesen bin, diese Untersuchungen über Kohlkrankheiten auszuführen, verdanke ich dem bereitwilligen Entgegenkommen des Herrn Professor Ritzema Bos, dem ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Erklärung der Tafel.

Tafel IX: Drehherzige junge Kohlpflanzen.

Cuscuta arvensis Beyr. var. Capsici Degen et Linhart.

Von Professor Linhart, Magyar-Óvár.

Vor einigen Jahren erhielt ich auf mein Ersuchen von Professor Rostowzew in Moskau eine Kollektion von *Cuscuta*-Samen, angeblich aus Südrußland und Turkestan stammend, ohne nähere Bezeichnung der Art resp. Varietät. Da mir von jedem Muster nur wenig Material zur Verfügung stand, so wurden keine Keimproben gemacht.

Ich habe diesen *Cuscuta*-Samen und außerdem noch zwei aus Ungarn (Siebenbürgen) stammende Proben mit der Bezeichnung kleine Kleeseide und große Kleeseide in eigens hiezu bestimmten Wagnergefäßen mit Rotklee und Luzerne angebaut und zwar von jeder Sorte *Cuscuta*-Samen in je zwei Gefäßen.

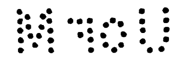


Schon im ersten Jahre zeigte sich die *Cuscuta* in einigen der bestellten Gefäße und zwar *Cuscuta Trifolii* Bab. und *Cuscuta suaveolens* Ser. Im zweiten Jahre waren wieder nur diese zwei *Cuscuta*-Arten aufgetreten, so daß ich annehmen mußte, die übrigen *Cuscuta*-Arten waren nicht keimfähig oder die etwa erschienenen *Cuscuta*-Keimlinge fanden auf dem Rotklee resp. auf der Luzerne kein Fortkommen. Ich ließ demnach im Frühjahr des dritten Jahres die Erde aus den zum *Cuscuta*-Versuch benützten Wagnergefäßen auf eine ca. 5 qm große Versuchsparzelle ausleeren und bestimmte diese Parzelle zum Anpflanzen von Paprikapflanzen (*Capsicum annuum*), die wir im Mistbeet herangezogen haben. Es waren zwei Paprikasorten, eine ungarische aus Szeged, wo Paprika im großen gebaut wird, und eine spanische Sorte, von welcher der Same angeblich direkt aus Spanien stammte. In der ersten Hälfte des Monats Mai, den 9., wurde die eine Hälfte der Parzelle mit ungarischem, die andere Hälfte hingegen mit spanischem Paprika angepflanzt. Beide Sorten entwickelten sich anfangs schön, ohne irgend eine Krankheit zu zeigen. Ende Juni wurde beim Jäten die Gegenwart der Kleeseide bemerkt und zwar auf einer in der Nähe des spanischen Paprikas stehenden ungarischen Paprikapflanze. Von hier aus verbreitete sich die *Cuscuta* mit ihren rasch wachsenden Fäden fast auf alle ungarischen Paprikapflanzen, hauptsächlich die Stengel des Paprikas und später auch die Früchte desselben angreifend. Viele *Cuscuta*-Fäden gingen auch auf den spanischen Paprika über, ohne jedoch mit demselben zu verwachsen, eine gewiß auffallende Erscheinung. Die stark befallenen ungarischen Paprikapflanzen blieben in ihrer Entwicklung mehr oder weniger zurück, ohne einzugehen. Die früh befallenen Paprikafrüchte blieben meist mehr oder weniger klein und wurden notreif und gelblich gefleckt.

Ich versuchte nun, nachdem mir Blüten, Früchte und Samen in allen Entwicklungsstadien zur Verfügung standen, die *Cuscuta*-Art zu bestimmen, doch stimmte sie mit keiner der bekannten *Cuscuta*-Arten resp. — Varietäten überein. Ich sandte daher anfangs November genügend frisches Material, in allen Entwicklungsstadien der Blüte und der Frucht resp. des Samens, an meinen Freund und Kollegen A. Degen in Budapest, einen ausgezeichneten Kenner der Cuscutaceen, mit dem Ersuchen, diese fragliche *Cuscuta* zu bestimmen und erhielt vor einigen Tagen folgenden Bescheid.

Die mir zur Bestimmung eingesendete, auf ungarischem Paprika aufgetretene *Cuscuta* ist eine neue Varietät von *Cuscuta arvensis*[1]) Beyr.

[1]) ***Cuscuta arvensis*** **Beyr.** ap. Engelm. in Gray Man. ed. I. p. 350. ed. II. p. 337; The bot. works of Engelmann, Cambridge (Mass.) Syst. arrang. of



Stengel windend, orangegelb; Blüten mehr oder weniger zusammengedrängt-geknäuelt, meist zu 2—3—4 gebüschelt, die einzelnen Büschel kurz (ca. 2 mm lang) gestielt; die Blüten innerhalb der Büschel fast sitzend, pentamer. Die Kelche sind fleischig, trichterförmig, ca. 3 mm lang, außen mit sehr kleinen, zerstreuten, goldgelben Drüsen besetzt, die Kelchzipfel sind halbkreisförmig, kürzer als die an der Basis etwas fleischig verdickte Kelchröhre und etwas kürzer als die Blumenkrone; sie sind am oberen Ende abgerundet und decken sich mit ihren Rändern; die Blumenkrone ist fünfteilig, kurz, glockenförmig, $2^1/_2$—3 mm lang, ihre Zipfel sind eiförmig, $1^1/_2$ mm lang und $1^1/_4$ mm breit, anfangs aufrecht, später zurückgebogen, am oberen Ende kurz bespitzt mit eingeschlagenem Spitzchen; Staubfäden so lang als die Corollenzipfel; Filamente pfriemlich, Antheren dottergelb; Schlundschuppen im Umrisse eiförmig, so lang als die Blumenkronenröhre, am Rande gewimpert; Fruchtknoten niedergedrückt-kugelig, $1^1/_2$ mm hoch, schwefelgelb; Griffel fadenförmig, ungleich lang, die längeren ca. $1^1/_2$ mm lang; Narben kopfförmig, dottergelb; Kapsel nicht aufspringend, niedergedrückt kugelig, bis zur Hälfte von der Blumenkrone bedeckt, im reifen Zustande $3^1/_4$ mm hoch und $4^1/_2$ mm im Durchmesser, zwischen den Griffelbasen ist eine rhomboide Spalte sichtbar; die Kapsel ist zweifächerig, die Scheidewand verdoppelt, in der Verdoppelung setzt sich die oben erwähnte rhomboide Spalte bis zur Kapselbasis fort; Samen zu vieren, hie und da nur zu dreien oder zu zweien entwickelt, im frischen Zustande dottergelb, $2^1/_4$—$2^1/_2$ mm (1 Linie) lang, 2 mm (0.9 Linie) breit und ca. 2 mm dick, fast kugelförmig, an der Bauchfläche von der Seite her etwas zusammengedrückt, oben hackig geschnäbelt; ihre Oberfläche ist fein chagriniert. Trocken sind die reifen Samen braun, 1.80 mm lang, 1.57 mm breit und 1.04 mm dick. Der Nabelfleck ist unter dem Schnabel in Form einer kreisförmigen oder querovalen helleren Stelle bemerkbar. Ich habe auch in diesem Jahre (1907) auf derselben Parzelle, wo im vorigen Jahre diese *Cuscuta* auftrat, ungarischen und spanischen Paprika aussetzen lassen, außerdem wurden in jeder zweiten Pflanzenreihe zu jeder Paprikapflanze, ungarischen und spanischen, je zwei reife Samen der *Cuscuta* in den Boden gelegt und bin nun neugierig, ob die *Cuscuta* auch in diesem Jahre erscheint und ob sie wieder, wie im Vorjahre, auf den spanischen Paprika nicht übergeht.

Cusc. 1887. p. 92! **var. *Capsici* Degen et Linhart.** A. typo differt floribus majoribus lineam unam excedentibus ($1^1/_2$ lineam longis), seminibus majoribus (lineam unam nec 0.5—0.7 lineam tantum longis: Engelm.!) evidenter rostratis (nec ovalibus, compressis), luteis (siccis brunneis), nec gilvis, hilo orbiculari (nec lineari brevi, saepe obliquo Engelm !) Diagnosis (ad exempl. vivum): E sectione Clistogrammica Engelm. I. c. p. 90, § 1. „Platycarpae“ Engelm. I. c. p. 91.



Sollte die *Cuscuta* auch in diesem Jahre erscheinen, was ja sehr wahrscheinlich ist, so stehe ich mit derselben den geehrten Herren Interessenten, soweit das Material, Pflanzen und Samen, reicht, gerne zu Diensten.

Beiträge zur Statistik.

Phytopathologische Beobachtungen in Baden.[1]

Der Weinbau hatte im Jahre 1905 außerordentlich stark durch die *Peronospora* zu leiden, die auf Blättern, Trieben, Gescheinen und Beeren auftrat. Der echte Mehltau war dagegen von geringerer Bedeutung. In einem Falle, wo der Kupferkalkbrühe Schwefel zugesetzt worden war, um gleichzeitig *Oidium* und *Peronospora* bekämpfen zu können, waren durch Bildung von Schwefelkupfer auf den gespritzten Blättern schwarze Flecke entstanden. Zum ersten Male in Baden festgestellt wurde die Kräuselkrankheit oder Milbensucht des Weinstocks und zwar am Bodensee, also nahe der Schweiz, wo die Krankheit verbreitet ist. Sie wird durch eine Milbe, *Phyllocoptes vitis*, verursacht. Ebenfalls zum ersten Male wurde vereinzelt die durch *Coniothyrium Diplodiella* hervorgerufene Weißfäule gefunden. Der Pilz befällt nur die Trauben und richtet vorläufig nur ganz unbedeutenden Schaden an.

Bei dem Steinobst zeigte sich ungewöhnlich stark das Zweigsterben infolge *Monilia*-Befalls. März und April waren sehr niederschlagsreich und die Temperatur im März relativ hoch gewesen, so daß der Pilz von den vom vorigen Jahre her an den Bäumen hängen gebliebenen Fruchtmumien aus sehr günstige Bedingungen für seine Weiterentwicklung fand und die Blüten reichlich infizierte. Bei dem Kernobst wurde vorläufig kein Blüten- und Zweigsterben beobachtet, obwohl die Früchte alljährlich von *Monilia* befallen werden. Es scheint eine Spezialisierung des Pilzes für den Befall von Blüten und Zweigen zu bestehen.

Schwere Schädigungen erlitten die Kirschenanlagen am Kaiserstuhl, die durch Raupenfraß schon im Mai zum Teil völlig entlaubt wurden. Es kamen dabei verschiedene Arten, am meisten Frostspanner, in Betracht.

Betreffs der Getreidekrankheiten wurde ermittelt, daß Gerste weniger vom Rost heimgesucht wurde als im Vorjahre. Bei Weizen und Spelz waren Schwarzrost und Braunrost sehr verbreitet; Roggen

[1]) Bericht der Großh. Bad. Landw. Versuchsstation Augustenberg, von Prof. Dr. J. Behrens. 8°, 109 S. Karlsruhe 1906.





litt am meisten durch Schwarzrost. Bei Hafer wurde nur Schwarzrost, nirgends Kronenrost gefunden. In keinem Falle wurden durch den Rostbefall die Pflanzen oder die Ernte wesentlich geschädigt. Sehr häufig kamen auch der Stinkbrand am Weizen und Spelz und der Haferbrand vor.

Unfruchtbarkeit des Hopfens (Blindwerden) wurde durch die gemeine Wiesenwanze *Lygus pratensis* L. var. *campestris* Fall. verursacht. N. E.

Über die im Jahre 1906 in Österreich-Ungarn beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe.[1]

Nach den Mitteilungen von Fallada geschah die Aussaat im April 1906 unter sehr günstigen Witterungsverhältnissen. Doch war der Boden so stark ausgetrocknet, daß die später gesäten Rüben sehr ungleichmäßig aufgingen, und zum Teil erneute Saat nötig wurde. Mai und Juni waren weiter sehr günstig, der Juli aber zu trocken. Auch der August und das erste Drittel des September waren sehr heiß und trocken, so daß, wenigstens in Böhmen, der Stand der Rüben ein sehr schlechter war, während die übrigen Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie weniger litten. — Es wurden folgende tierische Feinde beobachtet:

Drahtwürmer traten in enormer Menge auf und vernichteten vielfach, im Verein mit der herrschenden Trockenheit, ganze Bestände. Engerlinge traten stark in Südmähren und vor allem in Westungarn auf. Sie fügten selbst Ende Juli den Saaten noch erheblichen Schaden zu durch Verletzung der Wurzeln. Der Aaskäfer *(Silpha)* ist nirgends besonders stark aufgetreten. Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*) hat sich zwar in Südmähren im Mai bemerkbar gemacht, doch war Nachbau nicht erforderlich.

Der Rüsselkäfer (*Cleonus*) verursachte in Ungarn großen Schaden. Er trat in außergewöhnlichen Mengen auf. In Westungarn betrug der Nachbau ca. 10 % der bebauten Fläche, in Ostungarn mußte zwei und drei Mal nachgebaut werden. An italienischem Material beobachtete Fallada, daß nicht nur die Larve des *Cleonus* durch Zerfressen der Wurzeln schädlich ist, sondern daß, nachdem die Verpuppung innerhalb der Rübe selbst stattgefunden hat, auch der Käfer an den oberirdischen Teilen der Rübe das Vernichtungswerk fortsetzt. Verf. hält es für möglich, daß vielfach für Engerlingsfraß gehaltene Beschädigungen tatsächlich von *Cleonus*-Larven

[1]) Österreich.-Ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, 1. Heft, 1907.



herrühren. Der Erdfloh, vor allem die Art *Chaetocnema concinna*, trat in großen Mengen auf und machte nicht unbedeutenden Nachbau erforderlich. Der nebelige Schildkäfer (*Cassida nebulosa*) hat in Ungarn Schaden angerichtet. Er wird durch die Melde (*Atriplex*) eingeführt, so daß auf deren Ausrottung besonders zu achten ist. Raupen der Wintersaateule (*Agrotis segetum*) zeigten kein nennenswertes Auftreten. Die Runkelfliege (*Anthomyia conformis*) wurde nur stellenweise beobachtet. Maden zwischen Ober- und Unterhaut der Blattfläche, Eier an der Unterseite der Blätter. Die Rübenblattwespe (*Athalia spinarum*) trat auch nur sporadisch auf. Die Kohlschnake (*Tipula oleracea*) verursachte kleinen Schaden in Böhmen. Blattläuse. Besonders *Aphis papaveris* trat vielfach auf, mußte durch Abschneiden der befallenen Blätter bekämpft werden. Tausendfüßer (*Julus*). Die Rübennematode (*Heterodera Schachtii*). Nur in Nordmähren stärker aufgetreten. Die Knöllchennematode (*H. radicicola*) wurde nur an italienischem Material beobachtet.

Die hier und da konstatierten Larven des weißen Springschwanzes scheinen die Entwicklung der Rüben nicht ernstlich zu gefährden.

Ferner wurden folgende Krankheiten der Rüben beobachtet. Der Wurzelbrand trat infolge der ungünstigen Witterung stark auf. Herz- und Trockenfäule veranlaßten nur geringen Schaden. Rübenschorf. Kein starkes Auftreten. Aus Untersuchungen an französischem Material schließt Verf., daß stark alkalische Reaktion des Bodens die Entwicklung des betreffenden Parasiten stark begünstigt. Die Bakterien- oder Rübenschwanzfäule trat nur in Mähren auf, dort aber auch nicht schwer. Der Wurzeltöter oder die Rotfäule (*Rhizoctonia violacea*). Dieser Pilz zeigte sich auch nur in Mähren und verursachte vielfach Fäulnis. Der Wurzelkropf trat nur sporadisch auf. Als Krankheitserreger wurde von Brzezinski *Myxomonas Betae* genannt. Gelblaubigkeit trat in Mähren auf. Weiteres konnte nicht festgestellt werden. *Cercospora beticola* verursachte Fleckigwerden der Blätter.

Schließlich wurde in Westungarn vielfach das Auftreten der gemeinen Seide, *Cuscuta europaea*, beobachtet. G. Tobler.

Phytopathologische Beobachtungen aus Holland.[1]

I. Pflanzliche Parasiten.

Die bisher nur in Nord- und Mittelfrankreich, ferner in Nord-Amerika beobachtete Bakterienkrankheit der Tomatenfrüchte zeigte

[1]) Tijdschrift over Plantenziekten, herausgegeben von J. Ritzema Bos, XI, Gent 1905.

sich auch hier im Jahre 1904, außerdem die Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln.

Urocystis Colchici verursachte Zwiebelbrand; *Puccinia glumarum* Rost an Weizen und Sommergerste; *Aecidium Convallariae* an Schneeglöckchen, vielleicht übertragen durch mit *Puccinia Digraphidis* infiziertes, zum Decken benutztes Rohr; *Uromyces caryophyllinus*, daneben auf den abgestorbenen Nelkenblättern *Heterosporium echinulatum*, bisweilen auch als echter Parasit. Gegen *Hypochnus Cucumeris* am Wurzelhalse von unter Glas gezogenen Melonen wurde mit Erfolg durch Entfernen des zerstörten Bastgewebes, darnach Trockenreiben und Einschmieren mit Tabakssaft vorgegangen. An einer Eiche, die das Laub vorzeitig in völlig grünem Zustand fallen ließ, wird diese krankhafte Erscheinung mit dem Auftreten von Schleimfluß an Frostrissen und Insektenfraßstellen in Verbindung gebracht.

Schwärzepilze, *Cladosporium herbarum*, *Macrosporium Avenae*, *Helminthosporium* und *Heterosporium*-Arten richteten vielfach an Hafer sehr großen Schaden an, was in erster Linie bereits infiziertem Saatgut zugeschrieben wird. Teilweise wird auch der Schaden auf eine verminderte Widerstandsfähigkeit des Hafers infolge ungeeigneter Bodenverhältnisse, z. B. zu großen Säuregehaltes zurückgeführt. Ein Schwärzepilz mit *Macrosporium-*, *Sporodesmium-* und *Alternaria-*Fruktifikation an Samen verschiedener Kohlsorten tötet die jungen Keimpflänzchen, vermutlich *Polydesmus exitiosus*. *P. exitiosus* var. *Dauci* schwärzt die Blätter von *Daucus Carota*.

Fusarium Lini zusammen mit *Asterocystis radicis* auf an Flachsbrand leidendem Lein vorkommend, scheint nach Infektionsversuchen nicht identisch mit *Fusarium vasinfectum* zu sein, ebensowenig *Fusarium roseum* an Pferdebohnen. Ein anderes *Fusarium* soll am schlechten Keimen der Weizensaat und dem Absterben der jungen Keimpflänzchen Schuld sein und ähnlichen Schaden an Hafer in späteren Entwicklungsstadien verursachen.

Phoma herbarum scheint den „kalten Brand" des Leins mit rotbraunen statt gelblich-weißen Stengeln und schwer abzulösenden Fasern zu verursachen. *Botrytis cinerea* bräunte Blatt- und Blütenstiele an getriebener *Astilbe Washington*, begünstigt durch die hohe Temperatur und zu große Feuchtigkeit. Entfernen der infizierten Pflanzenteile und Abänderung der Kultur brachte die Krankheit zum Stillstand.

II. Tierische Schädlinge.

Von den zahlreichen Insektenschädlingen seien erwähnt: *Otiorrhynchus sulcatus* sehr schädlich an Cyclamen, an denen er bei Nacht die Blütenknospen abfrißt und die Blätter beschädigt; *Phyllobius oblongus* als Käfer auf jungen Ulmenblättern und an Okulier-

augen von Kirschen- und Pflaumenbäumen, weil diese Knospen erst später sich entfalten und zur Zeit des Auftretens der Käfer noch junge, zarte Blätter besitzen. Eine Wanze saugte an der Unterseite von Rhododendronblättern, die infolgedessen verschrumpften. Gegen die Blutlaus wurde Cyanwasserstoff nach einer neuen, von der amerikanischen abweichenden Methode mit ausgezeichnetem Erfolg angewendet, worüber noch genauere Mitteilungen gemacht werden sollen. Die Larven von *Acidia heraclei* ruinierten Sellerieblätter, diejenigen von *Trypeta artemisiae* Chrysanthemumblätter.

Gallmilben, *Phyllocoptes azaleae* A. Nalepa nov. spec. an Azaleaknospen, wurden erfolgreich durch Lüften der Pflanzenkästen und Bespritzen mit Quassiaseifenbrühe bekämpft. *Kentia Balmoreana* hat in einem Gewächshaus durch *Tetranychus telarius* gelitten, während *K. Forsteriana* davon verschont blieb, was wohl daraus sich erklärt, daß letztere höhere Temperaturen verträgt und infolgedessen auch im Gewächshaus widerstandsfähiger gegen die „rote Spinne" bleibt. *Rhizoglyphus Robini* fraß an den Zwiebelwurzeln von *Eucharis*, wobei eine Wundfäule sich an den Fraßstellen einstellte. Eine andere, an Melonenranken in Häufchen beisammen sitzende, von der Spinnmilbe sich wesentlich unterscheidende Milbe, *Gamosetus bisetus*, verursacht nach Ansicht des Verf. keinen Schaden, sondern trägt im Gegenteil zur Ausrottung der Spinnmilbe bei.

III. Krankheiten anderer oder unbekannter Ursache.

Nach Elema kommt die Schwärze des Getreides, namentlich des Hafers, in den Moorkolonien hauptsächlich da vor, wo der sog. Bleisand, das ist der stark ausgelaugte, fast nur aus Quarzkörnern vermischt mit Humuskörnchen bestehende, grau bis schwarz gefärbte direkt unter der Moorschicht liegende Sand, zum Auffüllen des Bodens benutzt wird. Der Boden wird hierdurch nicht nur arm an Pflanzennährstoffen, sondern verliert auch sein Absorptionsvermögen für die Nährstoffe. Wird nun zur Düngung noch ausschließlich Mineraldünger benutzt, so leidet die Pflanze alsbald an Nahrungsmangel und wird leicht die Beute der Schimmelpilze. Anwendung von Stallmist oder Kompost und Behandlung mit dem geeigneteren weißen oder roten Sand hilft dem Mißstand ab.

Die Ansicht, daß an den Wurzeln junger Apfel- und Birnbäume durch Umknicken und Verbiegen beim Pflanzen in zu enge Pflanzlöcher Anschwellungen, Knoten entstehen, ist nach Versuchen von Ritzema Bos unrichtig. Der von Toumey als Ursache angenommene Schleimpilz konnte auch nicht wahrgenommen werden, wenn auch die Krankheitserscheinungen auf Verbreitung

durch Ansteckung hinweisen. Es wird dagegen Kalken des Bodens empfohlen.

Herzlose Blumenkohlpflanzen traten zu mehr als 50 % auf einem Boden auf, der das Jahr zuvor Bohnen getragen hatte und auf einem anderen Feld, wo vorher Saatzwiebeln gestanden hatten; letzteres soll öfters vorkommen. Wahrscheinlich entziehen die Zwiebeln dem Boden viel Kali, sodaß diese Erkrankung einem Kalimangel zuzuschreiben wäre.

Kartoffelschorf ist nach den Erfahrungen von Ritzema Bos keine ansteckende Krankheit; doch scheint die Anlage zu der Krankheit erblich und nicht alle Sorten empfänglich. Kalken des Bodens vermehrt die schorfigen Kartoffeln, wenn auch nur in geringem Maße.

Fusarium-Arten wurden bei verschiedenen Krankheitserscheinungen beobachtet ohne daß sie mit Bestimmtheit als Ursache der Krankheit angesehen werden können.

Einen bis jetzt noch nicht beobachteten Schaden richtete ein Ringelwurm, *Enchytraeus*, durch Ausfressen der keimenden Getreidekörner an. Durch dichte Saat und Überstreuen der Saat mit Chilisalpeter ist der Schaden zu bekämpfen. Ist dies nicht möglich, weil der Schädling zu stark auftritt und muß daher die Saat untergepflügt werden, so wähle man als Nachfrucht die unter *Enchytraeus* weniger leidenden Pferdebohnen, Stangenbohnen, Lein, Rüben, Senf oder Zwiebeln; weniger empfehlenswert sind Kartoffeln.

Zur Bekämpfung des Stengelälchens, *Tylenchus devastatrix*, hat Ritzema Bos in den letzten Jahren umfassende Versuche angestellt, deren Resultat in Folgendem kurz zusammengefaßt sei: Es ist nicht geglückt, durch besondere Bodenbearbeitung, z. B. Festtreten der Ackerkrume oder mehr oder weniger tiefes Pflügen das Eindringen der Älchen in die Pflanzen zu verhindern, ebensowenig lassen sie sich durch Beimengung von Calciumhypochlorid zum Dünger in dem Maße vernichten, daß dies sich an der darauf gebauten Frucht erkennen ließe. Der Schaden läßt sich dagegen ziemlich einschränken durch Heranzucht möglichst kräftiger Pflanzen, Auswahl robuster Sorten und reichliche Düngung namentlich mit Stickstoffdünger. Von größter Wichtigkeit ist ferner die Fruchtfolge: Hafer, Klee, Bohnen, Erbsen oder andere infizierbare Gewächse dürfen auf verseuchten Feldern nur in großen Zwischenräumen gebaut werden und zwei verschiedene der genannten nicht aufeinander folgen, namentlich Hafer, Bohnen und Erbsen. Die von den zuletzt genannten Gewächsen abstammenden Älchen sind wahrscheinlich für Klee und Luzerne nicht so gefährlich und umgekehrt.

Ähnliches wurde mit Hilfe einer Umfrage für das Haferälchen

(*Heterodera Schachtii*) festgestellt. Ungünstige Bodenstruktur befördert die Krankheit, Düngung zur Kräftigung der Frucht im Anfange ihrer Entwicklung mildert sie dagegen. Am stärksten tritt sie auf, wenn Hafer oder, noch schlimmer, wenn Gerste als Vorfrucht diente, in geringerem Maße nach Bohnen und Erbsen; Klee ist gute Vorfrucht. Die Hafersorte hat keinen merkbaren Einfluß.

Eine Kirschbaumkrankheit mit *Cytospora*-Pykniden und Bakterien in den abgestorbenen Rindengeweben ist „ohne Zweifel" identisch mit dem „Rheinischen Kirschbaumsterben." An Samenrüben zeigten sich im zweiten Jahre zur Zeit der Blüte kleine absterbende Flecke an der Stengeloberfläche meist in der Nähe der Knospen. Die Erkrankung verbreitet sich von diesen Stellen aus aufwärts; der Stengel bräunt sich, die Blätter und Blütenstände verwelken und sterben ab. Manchmal tritt die Erkrankung nur einseitig am Stengel auf, und der Blütenstand stirbt dann nur auf dieser Seite ab. Im Juli konnte man an vielen kranken Pflanzen Gummifluß wahrnehmen. Im Innern des Stengels beobachtete man mit Bakterien erfüllte Höhlungen und Risse. An den gebräunten Stellen sitzen Phoma ähnliche Pykniden, deren Zusammenhang mit der Krankheit noch klar gelegt werden muß. Die Verbreitung scheint durch Insekten zu geschehen. F. Noack.

Pathologische Vorkommnisse in Schweden im Jahre 1906.[1]

In dem Bericht von Eriksson werden folgende Pflanzenkrankheiten mehr oder weniger eingehend besprochen: 1. Amerikanischer Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors uvae* Berk.). Angaben über die derzeitige Verbreitung dieser Krankheit in Schweden und Europa, sowie über die in Schweden vorgenommenen Maßnahmen (u. a. Verbot gegen Einfuhr von Stachelbeerpflanzen und frischen Stachelbeeren vom Auslande). — 2. Amerikanischer Rebenmehltau (*Oidium Tuckeri* Berk.). Diese Pilzkrankheit wurde in Schweden zum ersten Mal im Jahre 1905 und zwar an verschiedenen Orten im südlichen Teile des Landes (Schonen) beobachtet; wenigstens in einigen Fällen waren die erkrankten Weinstöcke aus England importiert worden. — 3. Kohlhernie (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.). Im Jahre 1905 wurden schlimme Angriffe dieses Pilzes namentlich aus den Regierungsbezirken von Örebro und Jönköping angemeldet; das schädliche Auftreten und die Biologie des Pilzes sowie die

[1]) Eriksson, Jakob. Landtbruksbotanisk berättelse af år 1906. (Meddel. från Kungl. Landtbruks-Akademiens Experimentalfält. Nr. 92. Stockholm 1906. 64 S. 8°. Mit 2 Tafeln und 16 Textfiguren.



üblichen Bekämpfungsmittel werden ziemlich eingehend erörtert. — 4. Stengelälchen (*Tylenchus devastatrix* Kühn) auf Hafer. Diese früher in Schweden nur aus Schonen bekannte Nematode trat im Jahre 1905 auf dem dem schwedischen Moorkulturverein zugehörigen Versuchsgute in Jönköping auf Hafer recht stark beschädigend auf. Durch vergleichende Versuche ergab sich ein möglichst frühzeitiges Säen des Hafers als mutmaßlich geeignetes Kampfmittel; gute Pflege und geeignete Düngung des Bodens, wodurch ein schneller und zeitiger Zuwachs herbeigeführt und demnach auch die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen befördert wird, dürften ebenfalls von Gewicht sein. — 5. Blattschimmel auf Rosen (*Peronospora sparsa* Berk.). Im Jahre 1905 wurde diese Krankheit zum ersten Mal in Schweden, und zwar auf in dem Gewächshaus des Experimentalfeldes der landwirtschaftlichen Akademie kultivierten, aus Hamburg importierten Rosen beobachtet. — 6. Krebs der Himbeersträucher. Auf dem Gute Sandvik nahe der Stadt Karlshamn wurden im Jahre 1901 etwa 100 aus Dänemark importierte Himbeerpflanzen angepflanzt, welche später eine eigentümliche Krankheit aufwiesen. Die jungen Sprosse waren kräftig und anscheinend gesund; die vorjährigen Schosse dagegen ihrer ganzen Länge nach abnorm angeschwollen, ihre Oberhaut unregelmäßig geborsten und mit größeren oder kleineren warzenförmigen Geschwülsten in den Ritzen. Besonders starke Anschwellungen kamen öfters namentlich an denjenigen Stellen vor, wo sich ein Seitenast abzweigte. Die Sprosse trugen reichlich Blüten und unreife Früchte; diese hatten aber in keinem Jahr sich zur Reife entwickelt. Sämtliche Pflanzen sehen ganz ähnlich aus und kein einziger normaler vorjähriger Schoß konnte entdeckt werden. Die Krankheit wies überhaupt eine große Ähnlichkeit mit der vorher auf Brombeersträuchern beobachteten und von P. Sorauer im Jahre 1900 beschriebenen und abgebildeten auf, die von ihm Krebs benannt wird. Die Ursache der von Eriksson bekanntgemachten Krankheit der Himbeersträucher blieb vorläufig unbekannt. — 7. Das vegetative Leben der Getreiderostpilze in der heranwachsenden Getreidepflanze wird dann vom Verfasser ziemlich eingehend besprochen; dieser Abschnitt kann als ein zusammenfassendes Autorreferat über seine zahlreichen früheren Spezialarbeiten auf dem genannten Gebiete betrachtet werden, in denen der Verf. seine Mycoplasmatheorie aufgestellt hat und dann immer weiter zu begründen sucht. Weil diese Theorie den Fachmännern schon allgemein bekannt sein dürfte, genügt es hier zu erwähnen, daß Verf. in dem wenigstens fakultativen Auftreten eines Nukleolenstadiums des Mycoplasmas eine kräftige, ja sogar entscheidende Stütze der Mycoplasmatheorie erblickt. Zu Gunsten dieser Theorie scheint ihm

auch der neuerdings (von Th. Wulff) geführte Nachweis, daß auch bei Gramineen Plasmodesmen und Wandporen tatsächlich vorkommen, wodurch der Austritt des plasmatischen Pilzkörpers aus dem Zelllumen in die intercellularen Räume erklärlich wird. Nach diesem Austritt befindet sich der Pilz in dem Protomyceliumstadium um dann in wirkliches Mycelium überzugehen. — 8. In einem weiteren Abschnitt gibt Verf. einen geschichtlichen Überblick über die Bewegung, welche eine gemeinsame internationale Arbeit zum Schutz gegen die öfters in so hohem Maße verlustbringenden Pflanzenkrankheiten bezweckt, und bedauert mit Recht, daß diese Bewegung, an der der Verf. bekanntlich so energisch teilgenommen hat, noch bei weitem nicht das Ziel erreicht hat.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Pflanzenkrankheiten in Connecticut.[1]

Dank der bis zur ersten Hälfte des August ziemlich trockenen Witterung waren im Jahre 1905 die Krankheiten der Kulturpflanzen weniger verbreitet und schädlich als seit Jahren. Die dann einsetzenden starken Niederschläge ließen jedoch noch einige Pilzkrankheiten zu größerer Entwicklung kommen.

Sclerotinia fructigena erschien bei Pfirsichen noch ungewöhnlich heftig und zerstörte ungefähr ein Drittel der Ernte. *Plasmopara viticola* war sehr verbreitet; doch wurde nicht über besondere Verluste dadurch geklagt. Maskelmelonen litten durch *Alternaria Brassicae* var. *nigrescens* und durch *Peronoplasmopara Cubensis*, die auch auf Gurken vorkam. *Phytophthora Phaseoli* auf Lima-Bohnen richtete größeren Schaden an als überhaupt seit 1897. Es gelang, zum ersten Male, die Oosporen des Pilzes aufzufinden. Zur Bekämpfung der Krankheit hat sich Spritzen mit Bordeauxbrühe bewährt. Beim Spritzen ist besonders darauf zu achten, daß die Früchte gründlich benetzt werden; die Blätter sind weniger wichtig. Da die Krankheit auch durch den Samen übertragen wird, ist sorgfältige Samenauslese geboten, um der Erkrankung vorzubeugen. Auch Fruchtwechsel, Zerstörung aller Überreste auf dem Felde und weitläufiges Pflanzen werden im Kampfe gegen den Pilz gute Dienste leisten.

Der Schaden bei Kartoffeln durch *Phytophthora infestans* war weniger bedeutend.

Von Krankheiten, die zum ersten Male in Connecticut beobachtet worden sind, mögen hervorgehoben werden: *Phoma subcircinata*, die

[1]) Report of the Connecticut Agric. Exp. Stat. for the year 1905. By G. P. Clinton. 67 S. mit 13 Taf. und Textfig.



auf Lima-Bohnen Blattflecke verursacht. — Blattdürre bei *Acer saccharinum*, nicht durch Parasiten sondern wahrscheinlich durch Witterungseinflüsse hervorgerufen. Starker Wind an klaren, heißen Tagen regt die Blätter zu ungewöhnlich reichlicher Transpiration an, und in der trockenen Jahreszeit vermögen die Wurzeln den Wasserverlust nicht zu ersetzen. — *Sclerotinia fructigena* und *Cladosporium carpophilum* Thm. an Nektarinen. — Eine Welkkrankheit durch *Neocosmospora vasinfecta* (Atk.) Sm. bei dem als Salatpflanze gezogenen *Hibiscus esculentus*. Bei einer „brittle“ (bröcklig) genannten Kräuselkrankheit der Zwiebeln wurde in Wurzelanschwellungen ein *Fusarium*-artiges Mycel gefunden, das wahrscheinlich die Krankheit verursacht. Der Pilz wird anscheinend durch den Boden verbreitet, wozu besonders die übliche Methode, dauernd auf demselben Lande Zwiebeln zu kultivieren, beitragen mag, und wird durch Stalldünger gefördert. Fruchtwechsel und mäßige Düngergaben bei der Vorfrucht könnten der Krankheit Einhalt tun. — Bakteriosis an Pflaumen durch *Pseudomonas Pruni* Sm. — *Botrytis patula* Sacc. und Berl. und *Leptosphaeria Coniothyrium* an *Rubus* sp. — *Heterosporium oleracea* bei Spinat; *Peronoplasmopara Cubensis* bei Kürbis; Blattdürre und *Sphaerotheca Humuli* (D. C.) Burr. an Erdbeeren. Umfallen der Tabaksämlinge, vielleicht durch eine *Sclerotinia* verursacht. H. D.

Krankheiten in Nord-Carolina.[1]

Der Spargelrost nimmt einen bedrohlichen Umfang an; ebenso mehren sich die Meldungen über den Rosen-Mehltau, besonders bei Rambler. Eine Welkkrankheit der sweet potatoes wird durch ein *Fusarium* sp. verursacht. Die älteren Blätter der befallenen Pflanzen vergilben, die jüngeren welken schnell, und zuweilen sterben die Pflanzen ab. Stengel und Knollen zeigen gelbe oder schwarze Streifen. Die Granville Welkkrankheit des Tabaks beansprucht die größte Aufmerksamkeit. Die Versuche, durch Bodenbehandlung die Krankheit zu bekämpfen, haben noch keine Erfolge ergeben. Gegenüber sauren oder alkalischen Böden verhält sich die Welkkrankheit indifferent; ein Übermaß von Stickstoff, Phosphorsäure, Kali oder Guano war ebensowenig von merklichem Einfluß. Das wirksamste Vorbeugungsmittel, Sublimat, verzögert das Wachstum der Pflanzen in bedenklichem Grade. Ob wiederholte Anwendung irgend eines Mittels die Wirksamkeit steigert, müssen weitere Versuche dartun. Mehr Aussicht auf Erfolg versprechen die

[1]) Report of the Biologist, F. L. Stevens, of the North Carolina Agric. Exp. Stat.



Bestrebungen, widerstandsfähige Sorten zu züchten; die ersten Versuche in dieser Richtung sind eingeleitet worden. Vielfach herrscht die Ansicht, daß die Pflanzen, die in der Fruchtfolge mit dem Tabak wechseln, von großer Bedeutung für die Gefährlichkeit und die lange Erhaltung der Krankheit im Boden seien. Versuche, die Krankheitskeime im Boden durch einen elektrischen Strom zu töten, blieben ohne jeden Erfolg.

Die Welkkrankheit der Wassermelonen greift immer weiter um sich und verursacht große Verluste. Die Versuche, widerstandsfähige Sorten zu züchten, versprechen bei einigen Hybriden Erfolg. N. E.

Krankheiten tropischer Nutzpflanzen.

(Schluß.)

10. **Gurken.** Die Gurkenkulturen in Ostusambara haben, wie J. Vosseler (P. 1905, Nr. 18, S. 283) berichtet, auf dem im allgemeinen für die Gemüsezucht so überaus günstigen Boden in so hohem Grade von Schädlingen zu leiden, daß an den meisten Orten die aufgewandte Mühe nicht lohnt. Die Wurzeln werden von einer *Heterodera*-Art befallen, die auch auf Kaffee, der Kapstachelbeere und einer Bohne vorkommt. Noch gefährlicher vielleicht sind große Wurzelläuse, die an den Haupt- und Nebenwurzeln saugen und ein langsames Absterben der Pflanzen herbeiführen. Die Wurzelläuse wurden auch an Spargel, Rettichen, Rüben, Bohnen und Kaffee gefunden. Junge Pflanzen werden von einer Raupe aus der Gruppe der Eulen dicht über dem Erdboden quer abgeschnitten und gehen dann natürlich ein. Bestreuen der Beete mit Kainit oder Natronsalpeter soll die Raupen vertreiben, mit einer Mischung von 1 Teil Schweinfurter Grün und 50 Teilen Kleie, die um die Pflanzen gelegt wird, können sie vergiftet werden. Junge Setzlinge werden zum Schutze gegen die Raupen mit kleinen Blech- oder Kartonzylindern umgeben, die in der Erde stecken und bis an die ersten Blätter reichen. Eine kleine Heuschrecke *Chrotogonus hemipterus* Schaum. frißt die Blätter und häufig den Endtrieb ab. Sie kann wahrscheinlich ebenfalls am besten durch Vergiften vertilgt werden. Blätter und Blüten werden unwesentlich durch Rüssel- und Blasenkäfer geschädigt. Sehr gefährlich ist eine Fliege, deren Larven bis jetzt nur in Gurkenfrüchten gefunden worden sind. Die Fliege legt oft kurz vor der Reife ihre Eier an der Gurke ab; die kleinen weißen Maden bohren sich durch die Schale in das Fruchtfleisch ein, das an der Stelle im Wachstum zurückbleibt, braun und faulig wird. Die Fäulnis greift schnell weiter um sich. Die Fliege wird oft auf blühendem Unkraut ange-



troffen, wahrscheinlich legt sie gewöhnlich ihre Eier an wilden Früchten ab; hat sie sich aber einmal an Gurken gewöhnt, so bleibt bei ihrer schnellen Vermehrung kaum eine Frucht verschont. Zur Abhaltung der Fliegen können die jungen Früchte in Gazesäckchen eingebunden werden, was aber leicht Fäulnis zur Folge hat und überhaupt auch keinen unbedingt sicheren Schutz gewährt. Jede befallene Frucht muß sofort entfernt und die Larven müssen vernichtet werden. Was von den tierischen Feinden verschont bleibt, geht häufig durch die *Peronospora cubensis* zugrunde. Bespritzen mit Bordeauxbrühe oder mit einer Lösung von 1 g Kupfervitriol auf 7 l Wasser soll den Pilz vertreiben. Sehr beachtenswert ist die Beobachtung, daß die Gurken mitten im unkrautbesetzten, ungerodeten Land der Schwarzen gesund blieben, während sie wenige Schritte davon auf rein gehaltenen, gepflegten Beeten zugrunde gingen. Das Unkraut, die ursprünglichen Wirtspflanzen der Schädlinge, dient offenbar als Fangpflanze für die Wurzelfeinde, befördert vielleicht auch durch Feuchthalten des Bodens das Gedeihen der Gurken. Anbau der Gurken als Zwischenkultur und Fruchtwechsel werden sicher ein Überhandnehmen der Krankheiten und Schädlinge verhindern, da auch andere Feld- und Hackfrüchte, die von denselben leiden, in gemischtem Bestande gesund bleiben.

11. **Rizinus** wurde, nach Vosseler (O. S. 421) sehr bedeutend durch eine Capside, eine kleine grüne oder braune Wanze geschädigt, die an jährigen Pflanzen die Blätter zum Abfallen brachte und durch Anstechen die völlige Verkrümmung der jungen Triebe, Knospen- und Blütenstauden verursachte. Von stark befallenen Pflanzen konnte kein Same geerntet werden. In geringerer Zahl, aber ebenso verderblich trat ein *Disphinctus* auf, eine gelbrote, sehr schlanke Wanze, die auch auf *Bixa* und Kakaofrüchten vorkommt. Die vorher von der Wanze beschädigten Pflanzen wurden von der Raupe eines Schmetterlings, *Zeuzera* oder *Phragmataecia* bis zur Markhöhle angebohrt. Die Pflanzen kränkeln bald, die Blätter vergilben und welken.

12. **Sesam** hatte, wie Vosseler (O. S. 423) mitteilt, im Bezirk Lindi sehr von Käfern zu leiden. Verhältnismäßig selten waren zwei Arten von Rüsselkäfern, die Löcher in die Blattflächen fressen oder Stückchen vom Blattrand ausbeißen. Sehr zahlreich waren zwei Coccinelliden, *Epilachna canina* F. und *E. chrysoelina* und drei Arten von Erdflöhen, die im Verein mit einem großen Blattkäfer *Ootheca bennigseni* Weise am meisten Schaden stifteten. Wahrscheinlich kann man alle diese Schädlinge durch Bordeauxbrühe, ein Arsenikgemisch oder Petroleum-Soda-Seifenlösung vertilgen.

13. **Mohn** wird im allgemeinen wenig von Parasiten befallen, leidet aber, nach den Beobachtungen von K. Braun (P. 1905, Nr. 11/12,

S. 166) zuweilen durch Witterungseinflüsse z. B. starken Wind und Regen. In der Nähe von Dar-es-Salam wurde auf den Blättern ein *Helminthosporium Papaveris n. sp.* gefunden.

14. **Kokospalme.** In den Kokospflanzungen Ostafrikas, von Tanga bis Kilwa, fand Vosseler (O. S. 416) neben einzelnen kränkelnden, oft ganze Bezirke absterbender und toter Palmen, die zweifellos den beiden hauptsächlichsten Kokosfeinden zum Opfer gefallen waren, dem Kokosrüßler oder Palmbohrer *Rhychophorus phoenicis* Fabr. und dem Nashornkäfer *Oryctes boas* Fabr. Die Larve des Rüsselkäfers soll meist am Grunde der Wedel oder durch Wunden in den Stamm eindringen, in dem sie ihre ganze Entwickelung durchmacht. Die Bohrgänge werden vornehmlich im Zentrum des Stammes und im Herzen des Gipfels angelegt; zerfrißt die Larve die Endknospe oder durchbohrt sie die zarten Teile des Schaftes, so geht die Pflanze ein oder siecht langsam dahin. In den Herzblättern 2—3jähriger Palmen wurden häufig Kokons gefunden, die aus den Gefäßbündeln des Stammes und der Blätter zusammengefügt waren. Die Eier des Nashornkäfers werden wahrscheinlich am Innenteil des Herzblattbastes abgelegt, von wo aus die Larven sich in das Zentrum des Stammes einbohren und ähnliche Zerstörungen anrichten, wie die des Palmbohrers. Als erste Anzeichen der Schädlinge findet man staffelförmig ausgefressene Stellen an den Wedeln; später werden die Blätter kleiner, gelb, die Krone stirbt langsam ab. Die Käfer fliegen bei Nacht und entgehen daher leicht der Beobachtung. Die Ansichten über die Bekämpfungsmaßregeln gehen weit auseinander; z. B. wird das Ausschneiden, Ausmeißeln der Larven, das Anbohren ihrer Gänge von einigen Seiten empfohlen, von anderen für bedenklich gehalten, weil dadurch große Wunden mit Saftfluß entstehen, der leicht Gärung und Fäulnis verursache. (J. Vosseler, P. 1905, Nr. 17., S. 257.) Von der größten Bedeutung ist jedenfalls die richtige Auswahl des Bodens: kein schwerer Ton, keine steril trockenen oder sumpfigen Stellen; nicht zu enge Pflanzweite und Reinhaltung des Bodens. Jeder tote Stamm muß vernichtet werden; alles Reisig, abgefallene Wedel, Gras usw. um den Stamm herum sind zu verbrennen.

Im Bismarckarchipel wurde eine Blattfleckenkrankheit durch *Pestalozzia Palmarum* verursacht (T. 1905, Nr. 1, S. 40), vorzugsweise bei jungen Pflanzen. Die gelbfleckigen Blätter vertrocknen, die Pflanzen sterben binnen 3—5 Monaten ab. Bei alten Pflanzen treten die Flecke nur an den ältesten Blättern auf, so daß der Schaden unbedeutend ist; doch scheint die Erkrankung von den alten auf die jungen Blätter überzugehen.

W. Busse (E. S. 55) erwähnt, daß in einzelnen Pflanzungen eine Schildlaus, *Aspidiotus destructor* Sign., in großen Mengen auftrat,

fast überall begleitet von Coccinelliden der Gattung *Chilocorus*, die ihr eifrig nachstellen und sie vernichten. Die Verbreitung der *Aspidiotus* erfolgt immer in der Windrichtung und die Marienkäfer folgen ihnen nach.

15. **Sisalagave.** Nach einem starken Regen mit Temperaturfall und darauf folgender intensiver Sonnenbestrahlung bei unbewegter Luft, zeigte sich, wie K. Braun (P. 1905, Nr. 23, S. 356) mitteilt, bei den Sisalagaven eine mehr oder weniger starke Zerstörung des grünen Blattgewebes. Die Beschädigung schritt von der blaßgrünen Verfärbung einzelner Stellen, bald auf der Ober-, bald auf der Unterseite der Blätter, je nach der Belichtung, bis zum Einsinken und völligen Vertrocknen fort. Am stärksten waren die mittleren, fast senkrecht stehenden Blätter auf Ober- und Unterseite angegriffen; die innersten, sich deckenden und so vor der Sonne geschützten blieben verschont, ebenso die Pflanzen, die während des ganzen Tages beschattet waren. Die Erscheinung ist als ein Verbrennungsvorgang aufzufassen, verursacht durch starke Sonnenbestrahlung bei Anwesenheit von Wassertropfen, die auf den Blättern wie Sammellinsen wirkten.

Von Schädlingen haben die Sisalagaven im allgemeinen nur wenig zu leiden. Unter Umständen werden ganze Reihen älterer Pflanzen von einem Nager vernichtet, der nach der Beschreibung (P. 1905, Nr. 22, S. 351) entweder die Wurzelratte, *Rhizomys splendens* Rüpp. oder der Erdbohrer, *Georhynchus argenteocinereus* Ptrs. sein muß. Das maulwurfsähnliche Tier geht unterirdisch von Pflanze zu Pflanze, nagt die Außenrinde des Wurzelstockes ab und frißt die zarten inneren Teile. Die angefressenen Pflanzen fallen um. Eine Gehäuseschnecke, *Achatina*, nagt die Blätter bis auf die Fasern ab. (J. Vosseler, O. S. 407.) In reingehaltenen, unbeschatteten Teilen der Plantagen kamen die Beschädigungen der Blätter nicht vor.

16. **Mwule.** *Chlorophora excelsa* (Welw.) Bent. et Hook, der Mwule- oder Odumbaum, wegen seines wertvollen Nutzholzes geschätzt, wird, nach dem Bericht J. Vosseler's (P. 1905, Nr. 4, S. 57) von einem kleinen Blattfloh heimgesucht, der an Stockausschlägen und jungen, saftigen Pflanzen Gallen in solchen Mengen erzeugt, daß das Wachstum schwer darunter leidet. An den Knospen, am Stengel, auf Blattstielen und Blättern der jüngsten Triebe sitzen die blasenförmigen, kugeligen oder elliptischen Gallen derartig gehäuft, daß das ganze Triebende zu einer klumpigen Mißbildung wird, aus der nur einzelne Blattspitzen hervorragen. Die Eier des einer kleinen Zikade ähnlichen Blattflohs werden zwischen den Haaren des Stengels, nahe bei Knospen ruhender Zweige, an der Basis der Deckschuppen oder zwischen diesen oder über Stengel und Blätter verstreut, un-

gefähr 100 auf einmal, abgelegt. Die Larve macht fünf bis sechs Verwandlungen durch. Durch Ausscheidungen beim Stich der jungen Larve wird die Gallenbildung eingeleitet. Die Umgebung der Stichstelle schwillt auf den Blättern zu sackartigen Ausbuchtungen, an den Stengeln zu Umwallungen an, die sich allmählig schließen und in ihren Hohlräumen die Larven bergen, die darin alle Entwicklungsstadien durchmachen. Die Gallen platzen in der Regel schließlich auf, so daß das fertige Insekt frei wird. Je saftiger die Pflanzen, desto reichlicher die Gallenbildung; ältere, verholzende Triebe scheinen dem Blattfloh nicht zuzusagen. Durch die Gallenbildung wird das Wachstum schwer beeinträchtigt, weil die Pflanze immer wieder neue Organe anstelle der beschädigten produziert. An den Narben abgestorbener Gallen bilden sich Faulstellen, die auf den ganzen Zweig und bis auf den Stamm weitergreifen können. Die direkte Bekämpfung des Blattflohs ist schwierig, es wird aber ratsam sein, junge Pflanzen, die schon einmal befallen waren, während der Vegetationsruhe, ehe die neuen Knospen aufbrechen, mit einer Seifen-Petroleum-Emulsion zu bespritzen, damit die beim ersten Saftsteigen ausschlüpfenden Larven sofort getötet werden. Stark vergallte Zweige müssen abgeschnitten und verbrannt werden. Stockausschläge, die am meisten leiden, müssen aus der Nähe von Saatbeeten und Pflanzschulen entfernt werden.

17. **Blackwattle.** Die zum Gerben benutzte sog. Mimosarinde aus Natal stammt von zwei aus Australien dort eingeführten Akazienarten, dem „Silverwattle", *Acacia dealbata* Link und dem „Blackwattle", *A. decurrens* var. *mollissima* Wild. Über die Schädlinge der Blackwattle-Kulturen berichtet W. Holtz (T. 1906, Nr. 7, S. 454), daß die Wurzeln dreijähriger Pflanzen von einer roten Ameise benagt werden; die Larve eines kleinen Schmetterlings frißt das Laub. Dürrwerden der Bäume soll durch die Bodenverhältnisse verursacht werden; am häufigsten wurde es auf flachgründigem Boden beobachtet.

18. **Kokastrauch.** *Erythroxylon Coca* Lam., aus dessen Blättern das Kokain gewonnen wird, leidet nach H. Winkler (T. 1906, Nr. 2. S. 79) in Java vornehmlich durch *Corticium javanicum* Zimm. Die kranken Zweige müssen sofort abgeschnitten und verbrannt werden. Auch wuchernde Flechten und Farne werden zuweilen lästig. In Bolivia und Peru kam auf den Blättern *Uredo Erythroxylonis* und *Phyllosticta Erythroxylonis* vor, in Peru ein kleines Insekt, das oft in einer Nacht eine ganze Pflanzung zerstört. *Erythroxylon novogranadense*, als Medizinalpflanze in Amani im großen angebaut, wird nach Vosseler (O. S. 425) ab und zu von Blattkäfern aus den Gruppen der *Galeruciden*, *Pycnocerinen* und *Heterotarsinen* befallen, aber nicht merklich beschädigt.

In Westusambara fraß eine wohl mit *Galeruca* verwandte Käferart die Stauden kahl. An *Erythroxylon Coca* wurde *Mecostylus vittaticollis* Faust gefunden.

19. **Eucalyptus.** An kultivierten Eucalyptus in Amani beobachtete Vosseler (O. S. 425) schwarze, vertrocknete Zweigenden infolge der Stiche von *Disphinctus.* In Wilhelmstal wurden an Wurzelballen kränklicher älterer Bäume Massen von kleinen Engerlingen gefunden, aus denen sich ein zu den *Melolonthinen* gehörender schwarzbrauner Käfer von 16 mm Länge entwickelte. Die Larven hatten wohl sicher das Kränkeln verschuldet.

20. **Schattenbäume.** *Terminalia Catappa* Gaertn. wurde in Pangani von einer *Psychiden*-Raupe gänzlich kahl gefressen. (O. S. 429.)

21. **Wiesen- und Feldpflanzen.** Eine mit Bermudagras, *Cynodon Dactylon*, bestandene Wiese fand Vosseler (O. S. 426) ganz bedeckt mit Raupen einer Eulenart, die der amerikanischen *Prodenia ornithogali* Guén. außerordentlich ähnlich war. Das von den Raupen befallene Gras mundete dem Vieh nicht. Die Raupe verpuppte sich in der Erde und hatte vorläufig noch keine weitere Generation erzeugt.

22. **Gemüse und Blumen** wurden von Vosseler (O. S. 427) in den Gärten von Amani untersucht. Von schädlichen Insekten fanden sich: Saatabschneider (Cut-worm), mit der *Prodenia*-ähnlichen Eulenraupe verwandt, an Salat, Gemüse, Gladiolen, Knollenbegonien und anderen Zierpflanzen. Die Raupen schneiden in der Nacht die jungen Pflanzen dicht über dem Boden ab; tagsüber halten sie sich in der Nähe der Pflanzen in der Erde auf und können leicht ausgegraben werden. Bestreuen der Beete mit rohem Karbolpulver soll die Raupen fernhalten. Eine Tineidenraupe richtete arge Verheerungen bei Weiß-, Rot- und Blumenkohl an, und bei der starken Vermehrung der Tiere konnte weder Abklopfen noch Spritzen mit Seifenlösungen nützen. Zitronen und Orangen wurden von der Raupe des *Papilio demolens* L. angegriffen, Zwiebelgewächse von der Raupe von *Glottula pankratii* Cyr., die Blätter und Zwiebeln zerstörte. Rettiche, Rüben und vielerlei andere Pflanzen wurden durch eine an ihren unterirdischen Teilen schmarotzende Wolllaus, *Dactylopius*, im Wachstum gehemmt. An einzelnen Rüben fanden sich daneben Wurzelälchen. Rosen, Nelken und Canna wurden von *Mylabris bihumerosa* Mars. und Rüsselkäfern oft noch in der Knospe angefressen. Die als *Ricinus*-Schädling bemerkte Capside zerstörte die jungen Rosenschößlinge und Knospen. Eine kleine Heuschrecke, *Chrotogonus hemipterus* Schaum., suchte die Saatbeete von Krautarten heim.

23. **Ameisen.** Die gefürchteten ostafrikanischen Treiberameisen Siafu, Raubtiere von ganz ungewöhnlicher Gefräßigkeit und Wildheit, vor denen kein Tier, ob groß oder klein, sicher ist, sind nach

Vosseler (P. 1905, Nr. 19, S. 298) „geradezu ein Segen für die verschiedenen Kulturen." In einer gegebenen Zeit vertilgen sie mehr Ungeziefer, als alle anderen Insektenfresser zusammen. Alles, was ihnen unter die Zähne kommt, nicht nur zappelndes Getier, auch Eier, Puppen und verstecktes Ungeziefer, ist ihrem Heißhunger verfallen, so daß sie ein ziemlich gesäubertes Feld hinterlassen. Daneben nützen sie noch durch Lockerung und Düngung des Bodens.

24. **Heuschrecken.** Wanderheuschrecken, *Schistocerca peregrina* Oe. wurden von Vosseler (O. S. 403) im November 1904 vereinzelt in Amani beobachtet und im Februar 1905 in großen Scharen in Westusambara, wo sie bedeutenden Schaden anrichteten. Die zur Vernichtung der Brut angewandten 3—6%igen Seifenlösungen haben sich überall bewährt. Wo rechtzeitig und gründlich damit vorgegangen wurde, blieb die Entwicklung selbst nur eines Tochterschwarmes völlig aus. Es kann daher von allen teureren und umständlicheren Mitteln abgesehen werden. In Mohar wurde an manchen Stellen die Reisernte völlig durch *Conocephalus nitidulus* Scop. vernichtet. Die von den Schwarzen versuchten Mittel, die Tiere zu vertreiben, Jagen, Unterhalten von Feuern u. s. w. blieben ohne Erfolg. Da die Tiere nicht in den Feldern, sondern im fernen Gras- und Steppenland aufwachsen, auch nicht in Scharen zusammenleben, ist es kaum möglich, die flügellosen jungendlichen Insekten zu vertilgen, und die ausgewachsenen fallen in der Regel Nachts in die Kulturen ein. Es bleibt nur übrig, die Tiere abzulesen und zu vernichten.

Detmann.

Neuere Veröffentlichungen der entomologischen Abteilung des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.[1]

Das genannte Institut veröffentlicht jetzt nicht nur wie früher fertige Bulletins, sondern auch einzelne Teile solcher, die dann zu 1 Bulletin mit gemeinsamem Inhalt zusammengefaßt werden. So konnte das Erscheinen der einzelnen Arbeiten derart beschleunigt werden, daß es unmöglich ist, sie hier so eingehend zu besprechen wie früher. Wir müssen uns mit summarischer Übersicht begnügen.

Eine Liste sämtlicher Publikationen des Instituts bis Ende September 1906 hat M. Colcord zusammengestellt (B 76). — Aus den Verhandlungen der 18. Jahres-Versammlung der amerikanischen prak-

[1] U. S. Departm. Agriculture, Bureau of Entomology. Bull 58—64 (A.); Circulars 76—88 (B) Techn. Ser. Bull. 12—14 (C.); Farmers Bull. (D).



tischen Entomologen (A 60) ist besonders zu erwähnen die Eröffnungsrede des Präsidenten, H. Garman, über den gegenwärtigen Stand und die Zukunft der angewandten Entomologie. Die etwa 1 Mill. der bekannten Insekten-Arten sind alle mehr oder weniger wichtig. Wollte man nur die Hälfte von ihnen und den andern in Betracht kommenden Gliedertieren einigermaßen eingehend beschreiben, so würde das etwa 4000 Textbände geben. Als wichtigste Aufgaben für die Zukunft sieht G. an: 1. größere Berücksichtigung der dem Menschen schädlichen Insekten, 2. die Errichtung von Lehrstühlen für angewandte Entomologie. — Welche Bedeutung man in Amerika den schädlichen Insekten beimißt, ergibt sich aus der Zusammenstellung der dort gegen diese erlassenen Gesetze (Howard und Burgess, A. 61, 222 enggedruckte Seiten).

Die wichtigste Rolle unter den in Amerika schädlichen Insekten spielen neuerdings die Feinde der Baumwolle, mit denen sich mehrere Arbeiten befassen. Der wichtigste ist der Kapselkäfer, *Anthonomus grandis* Say., dem und dessen Verwandten eine ganze Anzahl Arbeiten gewidmet ist (A. 59, A. 60 S. 106—134, A. 63). Bei manchen Baumwoll-Rassen zeigen die vom Käfer oder seiner Larve verletzten Gewebe der Knospen und Kapseln eine lebhafte Zellenwucherung, die einen nicht unbedeutenden Prozentsatz der Insekten tötet, indem sie sie in der Bewegung verhindert und direkt mechanisch quetscht. W. E. Hinds (A. 59) regt an, zu versuchen, Rassen zu züchten, die diese Eigenschaft der Zellenwucherung in noch höherem Grade besitzen. E. D. Sanderson (A. 63) untersuchte die Bedingungen, unter denen die Käfer überwintern und sich im Sommer vermehren. Um ersteres möglichst zu verhindern, empfiehlt er, alle Stengel im Herbst zu zerstören, ferner Fruchtwechsel. Eine Ameise, *Solenopsis geminata* Fab. var. *xyloni* Mc. C., die schon länger als Feindin der Baumwollraupen, *Alabama argillacea* Hbn. und *Heliothis obsoleta* Fab. bezw. deren Eier bekannt ist, frißt auch alle die jungen Stadien des Käfers (Hinds, ibid.). Dagegen hat sich eine Wanze, *Apiomerus spissipes* Say., die als Feind desselben berichtet wurde, mindestens als wertlos erwiesen. W. D. Pierce, F. C. Pratt und A. W. Morrill behandeln die Verwandten des Kapselkäfers, von denen der in den Schoten des Pfeffers lebende *Anthonomus aeneotinctus* Champ. und der Erdbeerstecher, *A. signatus* Say., die wichtigsten sind. Letzterer hat stark unter Parasiten zu leiden, von denen man einige vielleicht auch gegen den Kapselkäfer verwenden zu können hofft. Von andern Feinden der Baumwolle behandeln A. C. Morgan einen Bockkäfer, *Ataxia crypta* Say., dessen Larve die Stengel ausfrißt, F. C. Bishopp und C. R. Jones (D. 290) den Kapselwurm, die Raupe von *Heliothis obsoleta* Fab.

Nächst den Baumwoll-Insekten spielen der Schwammspinner, *Porthetria dispar* L. und der Goldafter, *Euproctis chrysorrhoea* L. mit die bedeutendste Rolle, die beide von L. O. Howard in je 1 eigenen Bulletin behandelt werden (D 264, 275). Interessant sind die ungeheuren Summen, die zu ihrer Bekämpfung verausgabt werden. Die Ver. Staaten haben für jede Art 300 000 Dollar für die Jahre 1905, 1906 und 1907 bewilligt; außerdem müssen die in Betracht kommenden Städte noch ganz beträchtliche Beiträge zahlen.

Eine ganz ausführliche Schilderung der San José- oder, wie sie jetzt heißt, der „Chinesischen" Schildlaus gibt C. L. Marlatt (A. 62). Sie hat sich jetzt über die ganzen Vereinigten Staaten ausgebreitet, und wenn sie auch ständig bekämpft werden muß, so hat sie doch ihre Schrecken verloren. Als bestes Mittel gegen sie hat sich die Kalk-Salz-Schwefelspritzung bewährt, die, wenigstens bei dem am meisten bedrohten Pfirsichbaum, sich auch vorzüglich gegen dessen Pilzkrankheiten erwiesen hat. Im übrigen hat der Kampf gegen die San José-Schildlaus das Studium der Bekämpfungsmittel gegen schädliche Insekten bedeutend gefördert und die Obstzüchter gezwungen, die Baumpflege zu verbessern und zu verfeinern. Die natürlichen Feinde der Schildlaus, die einheimischen und die eingeführten, gewinnen ständig an Wert, werden aber immer nur die Zahl der Schildläuse verringern helfen, nie allein diese in Schach halten. — Fast ebenso wichtig ist die Pfirsich-Schildlaus, *Eulecanium nigrofasciatum* Perg., die die verschiedensten Obst- und Zierbäume befällt und die schädlichste Art ihrer Gattung ist. Gegen sie hat sich Petroleum-Emulsion am besten bewährt (J. G. Sanders, B. 88).

Die Maiskultur in den Ver. Staaten wird von 2 Seiten ernstlich bedroht, von Bodenmüdigkeit und von Insekten (S. A. Forbes, A. 60, S. 29—41). Von letzteren ist die Mais-Wurzellaus, *Aphis maidi-radicis* Forbes, die gefährlichste. Sie ist in ihrem Vorkommen ganz abhängig von einer Ameisen-Art, *Lasius niger* L. var. *americanus* Emery, von der die Blattläuse an die Wurzeln getragen werden. Die genannte Art und die Mais-Blattlaus, *A. maidis* Fitch., werden noch zusammen von A. M. Webster behandelt. Als Vorbeugung ist Fruchtwechsel anzuraten, ferner Beizung der Saat mit 1 Teil Methylalkohol und 1/8 Teil Zitronenöl. Gegen die Melonen-Blattlaus, *Aphis gossypii* Glov., erwiesen sich Spritzungen mit Petroleum- und Seifen-Emulsion, von unten an die Pflanzen gebracht, Räucherung mit Blausäure, Schwefelkohlenstoff und Tabak nützlich (B. 80; F. H. Chittenden). A. L. Quaintance beschreibt die nordamerikanischen Apfelblattläuse (B. 81), von denen die gewöhnlichste unsere Haferblattlaus, *Siphocoryne avenae* Fab., sein soll. *Aphis mali*

Fab. wurde erst kürzlich in Amerika eingeschleppt, *A. malifoliae* Fitch ist dort einheimisch, falls sie nicht, wie C. D. Sanderson meint, unsere *A. sorbi* Kaltb. ist. Die ganze Systematik der Blattläuse leidet noch an den ungenauen Beschreibungen und an der völlig ungenügenden Kenntnis ihrer Biologie (Wanderungen —). Ch. E. Sanborn setzt auseinander, wie eine richtige und brauchbare Blattlaus-Beschreibung zu machen sei (A. 60 S. 162—166). — Die Wurzellaus der Johannisbeeren, *Schizoneura fodiens* Buckton, die in England recht schädlich ist, schildert F. V. Theobald. Er empfiehlt, junge Reiser vor dem Einpflanzen erst in Wasser zu schütteln und dann einige Minuten in Seifenlösung zu tauchen. Ältere befallene Stöcke reinigt man durch Schwefelkohlenstoff-Injektion in den Boden.

Mit Forstinsekten beschäftigen sich mehrere Publikationen (A. 58, B. 82, 83), insbesondere mit dem „Locust-Borer," *Cyllene robiniae* Forst. (A. D. Hopkins, A. 58, Pt. 1, 3, B. 83). Dieser Bockkäfer fliegt von August bis Oktober, mit Vorliebe an den Blumen von „Golden-rod." Er legt seine Eier in Rindenrisse usw. junger, gesunder Bäume von *Robinia Pseudacacia.* Die noch im Herbst auskriechende Larve überwintert in der äußeren Rinde und bohrt sich erst im nächsten Frühjahr in das Holz. Die befallenen Stämme sind im Winter niederzulegen und ihrer Rinde zu berauben. Wertvolle junge Bestände spritzt man zur selben Zeit mit starker Petroleum-Emulsion. Da manche Bäume nie befallen werden, sind Versuche im Gange, immune Rassen oder Varietäten zu züchten. — Ein Borkenkäfer, *Dendroctonus brevicornis* Lec., wird in den Weststaaten der *Pinus ponderosa* und *lambertiana* verderblich, zumal sich 2 Generationen folgen. Die angegangenen Bäume sind zwischen Anfang Oktober und Anfang Mai zu fällen und zu entrinden; Fangbäume sind im Juni und August anzulegen (J. L. Webb, A. 58 Pt. 3). — In den süd-atlantischen Staaten werden geringelte Cypressen von Borkenkäfern stark geschädigt, namentlich von *Platypus compositus* Say. (Hopkins B. 82). Die Zeit der Ringelung ist insofern von Einfluß auf den Befall, als im Mai, Juni, Juli und September geringelte Bäume am meisten angegangen werden. Die verschiedenen Cypressen-Sorten und -Varietäten leiden verschieden stark. Fangbäume sollten im März und April und im Juli und August zubereitet werden.

Die Conchuela-Wanze, *Pentatoma ligata* Say., schadet in Texas nicht nur an Baumwolle, sondern auch an Alfalfa, Milo-Mais, Pfirsichen, Reben, Gemüse- und Futterpflanzen, indem sie die jungen Früchte aussaugt. Die Bekämpfung richtet sich natürlich nach der Nährpflanze, besteht aber im wesentlichen überall in Herabschütteln und Auflesen der Raupen (A. W. Morrill, A. 64 Pt. 1). — Die Soldaten-Wanze, *Podisus maculiventris* Say., ist dagegen außerordentlich

nützlich. 2 Stück verzehrten in den 6 letzten Tagen ihres Nymphen-Stadiums 26 Blattkäferlarven, als Imagines 220 solche und 7 große Raupen (id., A. 60 S. 155—161).

Heuschrecken beeinträchtigen jedes Jahr die Alfalfa-Ernte. F. M. Webster (B. 84) gibt kurz die Biologie und Bekämpfung der beiden wichtigsten Arten, *Melanoplus differentialis* Thos. und *bivittatus* Say. — Cl. Fuller schildert die Bedeutung von *Acridium purpuriferum* Walk. für Natal (A. 60 S. 171—174). — Zu den wenigen bekannten schädlichen Laufkäfern kommt nun noch *Clivina impressifrons* Lec., der auf niedrigen feuchten Feldern die Maissaat zerstört. Gegenmittel noch unbekannt (F. M. Webster, B. 78). — Die wenig beachteten Asseln werden von W. D. Pierce (A. 64 Pt. 2) auf ihre Nützlichkeit und Schädlichkeit geprüft; sie sind beides. Wo letztere überwiegt, sind sie durch Reinlichkeit, Arsenkleieköder und Schwefelkohlenstoff fernzuhalten bezw. zu beseitigen.

J. G. Sanders gibt einen Katalog der seit Fernald's großem Kataloge veröffentlichten Schildläuse (C. 12 Pt. 1); D. Moulton beschreibt die Blasenfüße (Thysanoptera) von Kalifornien (ibid. Pt. 3); N. Banks behandelt ausführlich die Tyroglyphiden der Ver. Staaten (C. 13). Namentlich letztere Arbeit ist sehr wertvoll, da zu dieser Familie mit die schädlichsten Milben gehören und viele Arten Europa und Nordamerika gemeinsam sind. Die Bedeutung der Ernte-Milben oder Herbstgrasmilben, wie sie bei uns heißen, setzt F. H. Chittenden auseinander; es sind dies Larven von *Trombidiiden*, die von den verschiedensten Pflanzen auf den Menschen übergehen und entzündliche Gänge in seiner Haut bohren.

Aus den Verhandlungen der Jahres-Versammlung (A. 60) seien als allgemein interessant noch 3 Vorträge erwähnt. J. Kotinsky berichtet über die Geschichte der praktischen Entomologie in Hawaii (S. 58—64), die deshalb von besonderem Interesse ist, weil auf dieser Insel einmal zahlreiche schädliche Insekten eingeschleppt, dann aber zu deren Bekämpfung auch nützliche Insekten in ganz besonders großem Maßstabe eingeführt worden sind. — C. L. Marlatt berichtet über Versuche mit Schwefeldioxyd (S. 139 bis 154), das bei lebenden Pflanzen nicht verwendbar ist, aber sehr gute Dienste tut bei trockener, als Futter dienen sollender Körnerfrucht. Bei Saatgut ist es nicht anzuraten, da es, wie Versuchstabellen des Botanikers der Saat-Abteilung zeigen, die Keimkraft der meisten Saaten völlig zerstört. — E. D. Sanderson verlangt eine allgemeine Gesetzgebung gegen eingeschleppte Insekten (S. 95—105); jetzt sei sie den Einzelstaaten überlassen und die Unterlassung derselben in 1 Staat gefährde ständig seine Nachbarn und mache deren Maßregeln zu nichte. In der Diskussion wurde darauf

hingewiesen, daß eine solche allgemeine Gesetzgebung seither wohl kaum hätte durchdringen können, weil hierbei nur einzelne Industrien in Betracht kämen, während durch die Insekten-Feinde des Menschen und der Haustiere das allgemeine Wohl bedroht sei. Indes sei jetzt wohl die Zeit gekommen, ein entsprechendes Gesetz zu beantragen, wofür eine Kommission ernannt wird, die S. 134 ihr Programm vorlegte. In der Diskussion wird noch darauf hingewiesen, daß den Parasiten der Haustiere viel mehr Wert beigelegt werde, als denen des Menschen und daß beim Studium beider die Mitwirkung von Entomologen sich als sehr fruchtbringend zeigen werde.

Sehr nützlich wird sich auch den außeramerikanischen Entomologen das alphabetische Verzeichnis der amerikanischen Vulgärnamen der wichtigsten Schädlinge (A. 60 S. 26—27) mit ihrem wissenschaftlichen Namen erweisen. Sehr erwünscht wäre es, wenn überhaupt letztere mehr gebraucht oder sie wenigstens beigefügt würden, ganz besonders auch bei den Pflanzen. Welcher außeramerikanische Entomologe soll wissen, was the „Golden-rod" ist, welches die verschiedenen „pines," „oaks," „beans" etc. sind? Reh.

Referate.

Wulff, Thorild. Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. Lund. 118 Seiten u. 4 Taf.

I. Über die Transpiration der arktischen Gewächse. Bei Transpirationsmessungen an *Taraxacum phymatocarpum* Vahl, *Potentilla pulchella* R. Br., *Dryas octopetala* L., *Saxifraga nivalis* L., *S. caespitosa* L., *Papaver radicatum* Rottb., *Cerastium alpinum* L., *Polygonum viviparum* L., *Oxyria digyna* L. (Hill.), *Salix polaris* Wg. kam Verf. zu folgenden Schlüssen.

Wie zu erwarten, fehlt der Unterschied zwischen Tag- und Nachtperiode. Die Regulationsfähigkeit des transpirierenden Blattes ist den in engen Grenzen variierenden täglichen meteorologischen Faktoren entsprechend beschränkt; die Transpiration der arktischen Gewächse scheint auf die kälteren Mitteltemperaturen abgestimmt. Bei den relativ hohen Temperaturen $+ 8^{\circ}$ bis 9° und der dabei veränderten relativen Luftfeuchtigkeit haben die Blätter eine deutliche Tendenz, die Transpiration einzustellen; dagegen unterhalten sie dieselbe noch bei niedrigen, auf Spitzbergen beobachteten Temperaturen ($+ 2^{\circ}$). Im Verhältnis zu Pflanzen südlicher Gegenden ist die Transpiration fast durchgängig erheblich schwächer. Die lebhaftere Transpiration z. B. bei *Potentilla pulchella*, *Saxifraga nivalis* etc. geht

parallel der üppigeren vegetativen Entwicklung dieser Arten; bei Arten geringsten Wachstums (*Taraxacum phymatocarpum*, *Saxifraga caespitosa*, *Cerastium alpinum*) ist sie am schwächsten.

Nach den Arbeiten Stahl's hat die Mykorrhizabildung eine große Bedeutung für schwach transpirierende Pflanzen, insofern der Mykorrhizapilz einen Ersatz bietet für die bei geringem Transspirationsstrom erschwerte Nährsalzgewinnung. Hiernach müßten Mykorrhizapflanzen im arktischen Gebiet besonders häufig auftreten. Das ist nun tatsächlich der Fall. Nach Hesselmann haben allein 15 arktische *Salix*-Arten ektotrophe Mykorrhizen — bei uns entbehren die *Salix purpurea*, *triandra* etc. der Bachufer der Pilzsymbiose, während die im schattigen, humusreichen Laubwald wachsenden Arten *Salix Caprea* und *S. aurita* dieselbe aufweisen —, ferner *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Dryas octopetala*; an 19 arktischen Pflanzenarten fand Hesselmann endotrophe Mykorrhiza. Auch Stahl hat eine lange Liste alpiner mykotropher Spezies aufgeführt, die unter denselben reduzierten Transpirationsverhältnissen leben. Stahl zieht oft das Verhalten der Assimilate in den Blättern heran, um zu unterscheiden, ob eine Pflanze eine schwächer oder ausgiebiger transpirierende ist und zwar so, daß Pflanzen mit reichlicher Stärkeassimilation, bezw. mit „Stärkeblättern" kräftiger transpirieren als solche mit „Zuckerblättern". Auch nach dieser Richtung hat Verf. die arktischen Arten untersucht und gefunden, daß Zuckerblätter bei ihnen nicht selten sind (16 aufs Geratewohl herbeigeholte Arten zeigten in den Blättern sämtlich scharfe Zuckerreaktion). Nach Stahl sind das besonders trägwüchsige Pflanzen, die allgemein Mykorrhizen bilden. Die von Stahl vertretenen Ansichten finden in dem allgemeinen Vorkommen der Mykorrhiza bei arktischen Gewächsen eine wichtige Stütze. Die Mykorrhiza dürfte ein wichtiges Schutzmittel der Polarpflanzen bilden, wodurch diese befähigt werden, den Kampf der Pflanzenwelt im äußersten Norden erfolgreich zu bestehen.

II. Das Vorkommen von Anthocyan bei arktischen Gewächsen. Verf. hat 50 Pflanzenarten, d. h. etwa die Hälfte der auf Spitzbergen vorkommenden höheren Pflanzen, auf das Vorkommen von Anthocyan (die im Zellsaft gelösten roten bezw. blauen Farbstoffe) näher untersucht und beschrieben. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß eine besonders kräftige Entwicklung der Anthocyanpigmente im vegetativen System eine durchgängig charakteristische Eigenschaft der arktischen Gewächse ist. Die Anthocyanfrage ist vom ökologisch-biologischen Gesichtspunkt von Stahl, vom cellularphysiologischen und chemischen von Overton besonders behandelt worden. Als Anthocyanbildung begünstigende Bedingungen werden geringer Gehalt an Nährsalzen,

reichliche Zuckerbildung, niedere Temperaturen wie Lichtverhältnisse konstatiert, wie sie der Polargegend eigen sind. Sie dürften nicht nur die begünstigenden Faktoren des Pigmentreichtums im vegetativen System der arktischen Pflanzen darstellen, sondern auch eine Erklärung der auffallenden Farbenpracht der polaren und alpinen Blüten abgeben. Die ökologische Rolle der Pigmentbildung bei arktischen Pflanzen anlangend haben Engelmann und Stahl dargetan, daß das Anthocyan als ein Wärme absorbierendes und nicht als chlorophyllschützendes Medium zu betrachten ist. Die durch die Wärmeabsorption des roten Farbstoffs der Pflanze extra zugeführte Energie spielt für die arktischen Pflanzen eine wichtige Rolle, teils als transpirationsbeförderndes Mittel bei niederer Temperatur oder bei hoher Luftfeuchtigkeit, teils durch eine allgemeine Beschleunigung der im Plasma und Chlorophyllapparat sich abspielenden Prozesse der Stoffbildung und Stoffwanderung. Besonders wird die Stärkeauswanderung gefördert ohne daß die assimilatorische Tätigkeit der Chlorophyllkörner gestört wird, wie Verf. an einzelnen Beispielen zeigt. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand Verf., daß der Anthocyaninhalt oft nicht hellpurpurrote Farbe besaß, sondern daß das Kolorit ins Rotviolette, Violette, ja sogar in das Blauviolette spielte (was auch makroskopisch hervortrat), was bei Übergang der saueren Reaktion in die neutrale und alkalische geschieht. Für rotes Anthocyan hat Engelmann dargetan, daß die Lichtabsorption zu der des Chlorophylls komplementär ist, daher die Kohlensäurezerlegung nicht beeinträchtigt, wie es zuvor die Lichtschirmtheorie annahm.

Dagegen erwüchse durch das violette Anthocyan nach seinem Absorptionsspektrum der Assimilation ein Nachteil. Das häufige Vorkommen dieses Farbentons im hohen Norden führt zu der Annahme, daß das Anthocyan im Lande der Mitternachtssonne neben der wichtigsten wärmeabsorbierenden auch eine chlorophyllschützende Funktion im Sinne der Lichtschirmtheorie haben kann, so in Fällen, wo wie bei *Dryas*, *Braya purpurascens* das Chlorophyll schwach ausgebildet ist, und das Licht destruktive Wirkungen auf die Chloroplasten ausübt. Verf. begründet diese Anschauungen auch durch die bunte Färbung an Moosen u. a. niederen Sporophyten.

III. Der Polygonboden („Rutmarken"). Dieser Abschnitt behandelt die Vegetationsverhältnisse des wegen seiner polygonalen Zerklüftung sogen. Polygonbodens und der Pflanzenformationen die sich darauf nur daraus entfalten: 1) Flechten- und Moosboden; 2) *Salix polaris* + *Saxifraga oppositifolia* Boden; 3) *Dryas*- und *Andromeda tetragona*-Haide; 4) Blütenboden (nach Kjellmann); 5) Sumpfboden.

IV. Floristische Notizen. Die floristischen Notizen enthalten

die Gefäßpflanzen Spitzbergens, wobei jede Fjordflora für sich behandelt wird und am Schluß eine summarische Aufzählung der Kryptogamen (50 Moose, 35 Flechten, von Pilzen 2 Brandpilze, 1 Rostpilz, 4 Pyrenomyceten, 2 Sphaeropsideen).

Das Buch, dessen Inhalt wir nur in groben Zügen angeben konnten, enthält eine Menge wichtiger Untersuchungen — namentlich ökologischen, physiologischen, phytogeographischen Inhaltes.

F. Ludwig (Greiz.)

Lopriore, G. Note sulla biologia dei processi di rigenerazione delle Cormofite, determinati da stimoli traumatici. (Über Regenerationsvorgänge an Stammpflanzen infolge von Verwundungen.) In Atti Accad. Gioenia di scze. natur., Catania, vol. XIX, 1906.

Regeneration ist die Ausbildung neuer Organteile aus primären Teilungsgeweben von der Oberfläche eines verwundeten Organs und in direkter Fortsetzung desselben. Wenn sich dagegen Organe aus Folgemeristemen oder aus „schlafenden" Initialen, an Stelle der verloren gegangenen hervorbilden, dann hat man die Substitution.

Die Regeneration ist an Achsengebilden stets aktiver als an Blattorganen, überdies erfolgt sie sowohl am Stamme als an der Wurzel nach identischen Vorgängen. Wenn man ein Achsenglied der Länge nach mit einem Medianschnitt spaltet, ist die Regeneration der beiden Hälften eine vollständige; die nun entstehenden Triebe bezw. Seitenwurzeln folgen nach einem Blatt- resp. Wurzelstellungsgesetze, welches desto regelmäßiger ist, je näher die betreffenden Seitenorgane dem Scheitel der beiden regenerierten Hälften stehen. Die Regeneration erfolgt gleichfalls, jedoch mit mannigfachen Abänderungen, wenn man mehrere Schnitte nach verschiedenen Richtungen an den Pflanzenorganen ausführt (vergl. Nemec, 1905). Dabei verhalten sich die Gewebe nicht alle mit einer gleichen Reproduktionstätigkeit, letztere steht im Verhältnisse zu der biologischen Wichtigkeit des betreffenden Gewebes für die Biologie der Pflanze. Am aktivsten zeigt sich das Pericambium, bei welchem die Organe selbst ohne eintretende Kallusbildung direkt und vollkommen regeneriert werden. Die Rinde verlängert ihre Zellen zur Keulenform; die Endodermis verdickt und verkorkt gleichmäßig die Wände ihrer Elemente; das mechanische System entwickelt rasch Bänder von verdickten Zellen, welche von der unbeschädigten zu der verwundeten Zone hinüberleiten.

Auf die genannten Prozesse haben äußere Umstände einen wesentlichen Einfluß. In erster Linie die Temperatur; das Optimum

für Regenerationsvorgänge fällt mit dem Wachstumsoptimum zusammen. Ebenso verzögern mechanische Umstände, welche dem Wachstum hinderlich sind, die Regeneration, beispielsweise der Einschluß von Wurzeln in eine Gipsmasse, analog dem Verhalten von Pflanzenwurzeln in einem tonigen, sehr kompakten Boden. Auch die Korrelation der Organe macht sich öfters dabei bemerkbar.

Verwundungen vermögen oft latente Merkmale hervorzurufen. So werden, infolge traumatischer Einwirkungen auf die Hauptachse, Verbänderungserscheinungen an den Seitenorganen hervorgerufen. — Die Bewegungsäußerungen, als Folge von Schnitten, verlieren an Intensität, je weiter entfernt von der wachsenden Spitze die Wunde angebracht wurde. Auch überwiegt, nach wenigen Stunden bereits, der Geotropismus den Traumatropismus, und eventuell aufgetretene Krümmungen gespaltener Organe flachen sich allmählich wieder ab.

Blätter vermögen sich gar nicht zu regenerieren. Verf. durchlochte Blattteile von *Monstera pertusa*, konnte aber niemals eine Verwachsung der Ränder wahrnehmen; die den Ausschnitt peripher abgrenzenden Elemente verkorken und bedingen das Auftreten eines rostroten Saumes. Vier Jahre noch nach der Durchlochung blieben die Verhältnisse an jenen Stellen des Blattes unverändert. Die Unfähigkeit einer Regeneration steht mit dem Mangel an Teilungsgeweben in den Blättern im Einklange. Denn wenn ein solches Gewebe im Blatte vorhanden ist, dann kann man auch Gabelungs- und ähnliche Erscheinungen an Blättern (Gesneriaceen, Farne) wahrnehmen. Dagegen traten an Blättern Proliferierungen (*Nymphaea*) oder Substitutionserscheinungen (*Cyclamen*) auf. Wenn man bei *Streptocarpus* das eine, meristemführende Kotyl unterdrückt, entwickelt das andere, rudimentäre, ein eigenes Teilungsgewebe in sich; dieses korrelative Verhalten dürfte, wenn es sich noch anderweitig betätigen sollte, die Bedeutung eines primären Meristems bei der Regeneration wesentlich herabsetzen.

Auch die Vernarbungsfähigkeit ist in den Achsengebilden eine große, in den Blättern eine sehr geringe oder ganz fehlende. Ihre Bedeutung ist wegen Ersparnis im Verbrauch von Substanz und Energie biologisch eine größere als jene der Regeneration für die Pflanze. — Ebenso geht im allgemeinen den Blättern eine Polarität ab, wenn auch Magnus eine solche für gallenbesetztes Laub (1903) angibt.

Die Substitution erfolgt durch Seitentriebe bezw. durch Nebenwurzeln und kommt an Blättern nicht vor. — Werden Pflanzen ins Dunkle gestellt, so erfahren junge Triebe eine Richtungsänderung, während Blätter keine neue Spreite hervorbringen. Solla.

Gutzeit, Ernst. **Die Beschädigungen der landwirtschaftlichen Kulturgewächse in Ostpreusen während der Vegetationsperiode 1904/05 nach den Ermittelungen der Zentralstelle für Pflanzenschutz nebst einer Darstellung der Organisation derselben.** Arb. der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreusen 1906. Nr. 15.

Die winterliche resp. Frühjahrswitterung hat die Wintersaaten beschädigt, so daß deren lückenhafter Stand von vornherein das Unkraut begünstigt. Durch die nasse und kalte Frühjahrswitterung wird die Bestellung der Sommerfelder ungewöhnlich verzögert, die Entwicklung der Saaten aber durch Bodenfeuchtigkeit und Wärme derart gefördert, daß die Verspätung vollkommen eingeholt wird. Dieselben Umstände kommen aber auch dem Unkraut zu gut. Daher hatte man auf allen Feldern mit starkem Unkraut zu kämpfen.

Auch die anderen stärker auftretenden Pflanzenschäden lassen sich mit dem Gange der Witterung in Beziehung bringen: Der Rapsglanzkäfer wird durch das nasse, kalte Wetter des Frühjahrs, das die Blüte verzögert, indirekt gefördert. Da direkt noch andere Umstände für ihn günstig sind, richtet er großen Schaden an.

Die Nachtfröste beschädigen die Obstbaumblüte sehr stark, so daß der Fruchtansatz nur gering ist und die weitere Beschädigung durch Insekten wie den Blütenstecher und die Obstmade um so mehr ins Gewicht fallen. Das nasse, kalte Frühjahr verzögert auch die Einsaat der Erbsen. Die von Mitte Mai bis Mitte Juni herrschende Trockenheit begünstigt den Blattrandkäfer in hohem Maße. Im Verfolg der dadurch verzögerten Entwicklung stellt sich starker Wurmfraß an Erbsen ein. Gleichfalls durch Trockenheit begünstigt, vernichtet der Erdfloh die Wrucken und den Kohl. Die stärkeren Niederschläge im weiteren Verlauf des Sommers lassen die parasitären Pilze sich üppig entwickeln: Der Roggen zeigt viel Mutterkorn und wird vom Schwärzepilz befallen, da das Einfahren sich verzögert. Der Weizen wird vom Rost beschädigt. Am meisten haben unter der Entwicklung der Pilze die Kartoffeln zu leiden.

R. Otto-Proskau.

Reitmair, O. **Über Kalkdüngung.** Sonderabdruck a. d. „Wiener Landwirtsch. Ztg.“ 1906. No. 58 und 59. 14 pp.

Die Ansicht Maerkers, daß bis zu einem Kalkgehalt des Bodens bis etwa 0,5% ein Kalkbedürfnis wahrscheinlich sei, kann nicht für alle Kulturpflanzen in gleichem Maße gelten, da nach Untersuchungen von Heinrich die Lupinen noch gut bei einem Kalkgehalt des Bodens von 0,03—0,05%, Kartoffeln, Roggen, Hafer, Gerste bei 0,05—0,10%, Erbsen und Wicken bei 0,1% wachsen. Rot-

klee reagiert besonders auf Kalk, er gedeiht nach Heinrich mäßig bei 0,1—0,12 % Kalk im Boden und gedeiht am besten, wenn er wenigstens 0,2 % Kalk vorfindet. Am anspruchsvollsten bezüglich des Kalkes ist die Luzerne, welche erst dann ein normales Wachstum zeigt, wenn der Kalkgehalt des Bodens zwischen 0,2 u. 0,3 % beträgt.

Die Nährstoffwirkung des Kalkes wird durch alle übrigen Wirkungen der Kalkung, soweit sie bis jetzt bekannt sind, nur unterstützt und nie gehemmt. Zu diesen günstigen Wirkungen gehört zunächst die aufschließende Wirkung des Kalkes. Die Aufschließung der kalihaltigen Zeolithe durch den Kalk vermag größere Mengen von löslichem Kali für die Ernährung der Pflanzen disponibel zu machen, es kann also eine der indirekten Wirkungen der Kalkung in einer besseren Kaliversorgung der Pflanzen liegen. Eine sehr wichtige indirekte Wirkung der Kalkung soll nach vielen Beobachtungen in der Steigerung der Nitrifikationstätigkeit des Bodens bestehen. Nach den Untersuchungen der Wiener Versuchsstation wurde jedoch oft schon bei einem relativ niedrigen Kalkgehalt des Bodens das Optimum der Förderung der Nitrifikationstätigkeit erreicht, so daß eine weitere Kalkzufuhr keine weitere Steigerung der Nitratbildung bewirkte.

Wie ist die Kalkdüngung auszuführen? — Auf den armen Sandboden gehört der Mergel, auf den Lehmboden und Tonboden der Ätzkalk. Alle übrigen kalkhaltigen Materialien und Abfallstoffe zur Düngung kommen erst in zweiter Linie in Betracht. Ätzkalk muß frisch gebrannt sein, sich mit Wasser gut löschen, darf nicht tot gebrannt sein, soll wenig Verunreinigungen enthalten, sondern der Hauptsache nach aus Calciumoxyd bestehen.

R. Otto-Proskau.

Blaserna, P. Sulle esperienze degli spari contro la grandine, eseguiti a Castelfranco Veneto negli anni 1902—1906. (Schüsse gegen den Hagel.) In: Rendiconti Accad. Lincei, XV, II, S. 680 bis 682. Roma 1906.

Zu Castelfranco Veneto wurde eine vom Hagel besonders heimgesuchte Fläche von 6000 ha zur Ausführung von Schießversuchen gegen den Hagel ausfindig gemacht; auf derselben wurden anfangs 200 Kanonen mit einer Ladung von je 180 g Sprengpulver aufgestellt, später wurden noch 22 Stück Acetylenkanonen (eine davon mit 14 m Röhrenlänge) dazugegeben. Die in dem Jahre 1902 begonnenen und in den beiden nächsten Jahren fortgesetzten Schießversuche blieben ganz resultatlos. Ebenso negativ waren aber auch die Erfolge, welche man mit Aulagne-Raketen, die bis 1200 m Höhe

hinaufstiegen, erzielte und jene mit Marazzi-Bomben angestellten, welche, bei 8 kg Gewicht, in einer Höhe von 1000 m explodierten.

Solla.

Perotti, R. **Influenza di alcune azioni oligodinamiche sullo sviluppo e sull'attività del Bacillus radicicola Beijerinck.** (Einfluß oligodynamischer Kräfte auf die Entwicklung und die Tätigkeit des B. r.) In: Annali di Botan., III, S. 513—524, mit 2 Tafeln. Roma 1905.

Der Einfluß, den die Mineralsalze der gewöhnlichen Dungmittel auf die Hervorbringung von Wurzelknöllchen bei den Hülsengewächsen ausüben, wurde von Marchal (1901), Hiltner (1900) u. a. geprüft. Verf. will eine praktische Anwendung der oligodynamischen Wirkungen der Salze ermitteln, indem er untersucht, ob diese Wirkung sich auf die Leguminose oder auf deren Symbionten, *Bacillus radicicola*, äußert.

Pflanzen von *Vicia Faba* var. *romana* wurden in Töpfen unter vollkommen gleichen Bedingungen gezogen; nur wurden denselben während der Vegetationsperiode verschiedene Metallsalze in gleicher Lösung als Sonderdünger verabreicht. Zur Blütezeit wurde die Menge der produzierten organischen Substanz und die Entwicklung der Wurzelknöllchen bestimmt.

Als Metallsalze wurden die Sulphate bezw. Chloride von Lithium, Eisen, Kupfer, Antimon, Chrom, Kobalt, Zink, Barium, Mangan, Nickel, Strontium, Quecksilber genommen. Die einzelnen Töpfe — 30 waren es im ganzen — faßten 20 kg magere Erde (N-Gehalt 0,17 %), welche mit je 2 g Mineralphosphat gedüngt wurde. Die Salze wurden in den Verdünnungen von 1:50000, 1:20000, 1:10000, 1 : 5000, 1 : 2500 angewendet und es wurden von jeder Lösung im ganzen nicht mehr als 200 ccm genommen.

Lupinenpflanzen, welche ebenfalls als Untersuchungsobjekte genommen worden waren, blieben vollkommen frei von Bakterien und gingen an Stickstoffhunger zugrunde.

Es ergab sich, daß einzelne Salze die Entwicklung der Bakterien und infolgedessen auch der Bohnenpflanzen wesentlich förderten. Mit stärker entwickeltem Wurzelsystem und einer größeren Anzahl von Knöllchen waren die Pflanzen versehen, welche mit Chrom-, Mangan- und Eisensalzen gedüngt wurden; demnächst kamen, mit geringerer Entwicklung, die mit Kobalt- und Zinksulphat, Barium- und Quecksilberchlorid behandelten Pflanzen; negativ verhielten sich die Pflanzen, welche mit Kupfersulphatlösung begossen worden waren. Überall dort, wo die Entwicklung der Pflanze durch die Metallsalze gefördert war, waren auch die Zahl und das Gesamtgewicht der Knöllchen bedeutend vermehrt. Der Stickstoffgehalt der

analysierten Pflanzen war in diesen Fällen selbst verdreifacht. Ob die Stickstoffzunahme gänzlich von der Atmosphäre oder teilweise auch vom Boden herrührt, läßt Verf. vorläufig unentschieden.

Es erwies sich aber, daß bei Anwendung von Salzen mit hohem Atomgewichte sehr leicht physiologische Störungen in der Pflanze sich geltend machten. Solla.

Ruhland, W. Über Arabinbildung durch Bakterien und deren Beziehung zum Gummi der Amygdaleen. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Heft 7.

Bei Untersuchungen, die Verf. gemeinsam mit R. Aderhold über eine, durch Bakterien hervorgerufene, mit Gummifluß verbundene neue Krankheit des Steinobstes angestellt hatte, gelang es, aus kranken Kirschentrieben einen Organismus zu isolieren, der bei damit infizierten Kirschenteilen Krankheitserscheinungen unter starkem Gummifluß hervorbrachte. Auf künstlichen Nährböden bildet dieser „*Bacillus spongiosus*" einen stark fadenziehenden, also gummiartigen Schleim. Dieses Gummi besteht aus reinem Arabin, ohne Beimischung von Galaktin oder von Hemicellulosen und stickstoffhaltigen Bestandteilen. Es ist sehr bemerkenswert, „daß ein Gummiflüsse unter Krankheitserscheinungen hervorrufender Spaltpilz ein chemisch von dem der Wirtspflanze weit abweichendes Gummi bildet," denn das von der Kirsche erzeugte Gummi stellt ein Arabin-Galaktingemisch dar. Die Gummi ergebenden Zuckerquellen sind vor allem Rohrzucker und Raffinose; Dextrose allein gibt keine, Fruktose allein keine oder nur ganz geringe Gummibildung. Etwas günstiger wirkt Mannit, Mischungen beider Zucker sind unwirksam. Das Gummi der Amygdaleen ist, im Gegensatz zu dem Bakteriengummi, ein in besonderen Organen, den Gummilakunen, aus den Kohlehydraten der Rinde von dieser selbst gebildetes Produkt. N. E.

Brick, C. Japanische Zwergbäume. Sond. Jahrber. d. Gartenbau-Ver. f. Hamburg, Altona und Umgegend, 1905/06.

Der japanische Zwergbaum ist nicht als ein Krüppel oder eine Mißbildung zu betrachten, sondern ist ein Resultat wohlüberlegter, beständiger Arbeit durch fortgesetztes Beschneiden der Zweige und Wurzeln, sowie durch künstliches Richten der Zweige bei möglichst geringer Ernährung und Bewässerung. Er wird aus kleinen Samen in magerer Erde herangezogen und durch Ausbrechen von Knospen im Wachstum beschränkt. Die Behandlung ist je nach der Baumart verschieden. Besonders beliebt sind Koniferen; am häufigsten wird *Chamaecyparis obtusa* in Zwergform erzogen, nicht selten auch Kiefern und Wacholderarten. Von Laubbäumen nimmt man vornehmlich Ahornarten, Ulmen und *Prunus*-Arten. Das Alter der Zwergbäume ist in

der Regel nicht so hoch wie vielfach angegeben wird; ein Bäumchen von $4^1/_2$—6 cm Stammdurchmesser hatte etwa 30 Jahresringe; doch kommen auch 100jährige Bäumchen vor. Detmann.

Preissecker, K. Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis des Tabakbaues im Imoskaner Tabakbaugebiete. (3. Forts.) Sond. Fachl. Mitt. k. k. österr. Tabakregie. Wien 1906. VI, Heft 3. Mit 3 Taf.

Die Mosaikkrankheit kommt in Dalmatien nicht besonders häufig vor und ist im Imoskaner Gebiet bis jetzt noch nicht gefunden worden. Sie unterscheidet sich in ihrem Verlaufe in Dalmatien nur wenig von den an anderen Orten beobachteten Krankheitserscheinungen. Verf. schildert die bekannten makroskopischen Merkmale der erkrankten Blätter und gibt der Überzeugung Ausdruck, daß zwischen dem Erscheinen der hellen Flecke und der unmittelbar daran grenzenden dunkelgrünen Partien der Blattfläche ein innerer Zusammenhang bestehen müsse. „Die primäre, unmittelbar pathologische Veränderung scheint die Fahlfärbung zu sein, während die dunkelgrünen Makel als Ergebnis einer Reaktionstätigkeit der Pflanze, die durch Vermehrung der assimilierenden Chlorophyllsubstanz die normale Arbeitsleistung des ganzen Blattes wiederherzustellen sucht, gedeutet werden kann. Die Reaktion lokalisiert sich naturgemäß in der Nähe der stärksten Reizquellen. Die dunkelgrünen Flecke liegen stets an den Saftwegen, die hellen abseits von diesen.“ Die hellen, spärlicher auch die dunkelgrünen Flecke, vertrocknen allmählich; ausnahmsweise verfallen auch die dazwischen liegenden Spreitenteile der Nekrose. Niemals kommt es aber auf dem Felde zu einem Ausfallen abgestorbener Blattspreitenstücke. In der vorliegenden Arbeit werden die Art und Verteilung der Flecke sehr schön durch vorzügliche, feinfarbige Tafeln veranschaulicht (Dreifarben-Naturaufnahmen nach Herbarstücken im durchscheinenden Lichte). Am Schlusse der beigefügten kurzen Zusammenstellung der wichtigsten, bisher über die Mosaikkrankheit publizierten Arbeiten bemerkt Verf., „daß es gegenwärtig, da über das Wesen und die Merkmale der Krankheit die widersprechendsten Meinungen existieren, ganz unmöglich ist, zu einem klaren Bilde über die Symptome der Krankheit und ihre Entwicklung zu gelangen, geschweige denn ihre Ursache und damit die Art ihrer Bekämpfung sicher zu präzisieren.“ N. E.

Grafe, V. und **Linsbauer, K. Über die wechselseitige Beeinflussung von Nicotiana Tabacum und N. affinis bei der Pfropfung.** Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Bd. XXIV, Heft 7.

Nicotiana affinis ist eine nikotinfreie oder wenigstens sehr nikotinarme Tabaksorte. Nach der Pfropfung ließ sich in ihren Blättern

regelmäßig Nikotin nachweisen, sowohl wenn sie auf *Nicotiana Tabacum* gepfropft war als auch, wenn sie dieser zur Unterlage diente. Die Nikotinmenge ist verhältnismäßig bedeutend und übertrifft selbst die unter günstigsten Umständen in den Blättern nicht gepfropfter Exemplare auftretende Quantität beträchtlich, während sie (nach einem Versuche zu schließen) den Nikotingehalt von *Nicotiana Tabacum* nicht erreicht. Die Versuche legen die Vermutung nahe, daß die Befähigung der Unterlage zur Nikotinbildung durch die Wirkung des nikotinreichen Edelreises gesteigert wird. Detmann.

Baur, E. Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei Ligustrum und Laburnum. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Bd. XXIV, Heft 8.

Gelegentlich entwickeln sich auf sog. infektiös chlorotischen Malvaceen ohne ersichtlichen Grund rein grüne Sprosse, die dauernd grün bleiben. An einem stark buntblätterigen *Abutilon striatus* Dicks. (*A. Thompsoni hort.*) trieben zwei Knospen grün aus und die Zweige blieben so bis zum Herbst. Stecklinge von diesen vergrünten Trieben gaben sämtlich kräftige, grünblätterige Pflanzen, deren Zweige auch beim Pfropfen auf verschiedene infektiös chlorotische Malvaceen dauernd grün, also immun blieben.

Die Immunität mancher Malvaceenarten gegenüber der infektiösen Chlorose kann entweder darauf beruhen, daß aus irgend einem Grunde das Virus nicht in die Pflanzen eindringt; oder es dringt ein, wird aber durch eine Art von Antitoxin unwirksam gemacht; oder endlich das Virus kann zwar eindringen und wird auch nicht neutralisiert (denn es kann weiter geleitet werden), aber die betreffenden Pflanzen verhalten sich ihm gegenüber indifferent. Derartig immun ist z. B. *Abutilon arboreum*. Wird auf eine Pflanze von *Abutilon arboreum* ein buntes Reis von *A. Thompsoni* gepfropft und auf einen andern Zweig derselben Pflanze ein Reis von *A. indicum*, so bleibt *A. arboreum* grün, das *Indicum*-Reis wird aber durch die immune Unterlage hindurch infiziert. Bei drei Versuchen mit *Lavatera arborea* L. blieb jedoch das *Indicum*-Reis unbeeinflußt.

Das infektiöse Virus entsteht nur im Lichte. Es scheint, daß für jede Malvaceensippe ein bestimmtes Maximum von Buntheit existiert; ist dieses erreicht, so bewirkt auch gesteigerte Belichtung keine Zunahme der Buntblätterigkeit. Im blaugrünen und gelbroten Lichte blieben die Pflanzen auch nach dreimonatlicher Kultur bunt, im roten mehr als im blauen. Auf Sämlinge wird die Infektion nicht übertragen.

Versuche mit *Ligustrum vulgare foliis aureovariegatis* und *Laburnum vulgare chrysophyllum* erwiesen, daß auch hier die Buntblätterigkeit

auf einer infektiösen Chlorose, analog derjenigen der Malvaceen, beruht. N. E.

Wagner, Paul. Forschungen auf dem Gebiet der Weinbergdüngung. Arbeiten der Deutschen Landw.-Ges. Heft 124, Februar 1907.

Eine Stallmistdüngung pro Weinstock, die einer Gabe von 400 dz für ein Jahr und Hektar entsprach, steigerte den Traubenertrag, der bei ungedüngt nur 0,73 kg betrug, auf 2,93 kg. Die mit Stallmist gedüngten Stöcke aber ertrugen nicht nur noch eine Düngung von 6 g Salpeterstickstoff, sondern sie waren imstande, diese Düngung noch voll zu verwerten. Sie entwickelten sich erheblich üppiger und brachten einen Ertrag von 6,31 kg Trauben vom Stock.

Bei einer gesteigerten Salpeterdüngung ohne Beihilfe von Stallmist wurde dagegen bei einer Gabe von 6 g Salpeterstickstoff ein Ertrag von nur 3,51 kg Trauben vom Stock erzielt. Diese Salpetergabe war aber unter den vorhandenen Verhältnissen schon die höchstzulässige; denn es traten bereits Erscheinungen in der Entwicklung des Rebstocks ein, die eine Übersättigung mit Stickstoff erkennen ließen.

Selbstverständlich sind nach Stickstoff hungernde Weinberge nicht imstande, reiche Traubenansätze zu vollkommener Ausbildung und normaler Reife zu bringen. Wo es an Stickstoff dermaßen mangelt, daß die Blätter schon frühzeitig ihre dunkle Färbung verlieren, da gibt es geringe Erträge und geringe Mostqualität. Stickstoffdüngung wirkt dann in die Augen fallend. Holz-, Blätter- und Traubenbildung steigern sich, und der Most nimmt zu an Zucker und Extrakt; er vermindert seine Säure, und die Gärung wird begünstigt. In großem Übermaß gegebene Stickstoffdüngung aber bringt wieder Gefahr. Übermäßige Salpeter- und Ammoniakdüngung verzögern die Reife des Holzes und der Trauben, vermehren die Neigung zu Pilzkrankheiten und zur Fäulnis und verursachen Gärungsergebnisse, die nicht günstig sind. 5 Parallelversuche im Jahre 1898 ergaben im Mittel einen Most, welcher enthielt:
13,24 ‰ Säure, wenn normale Stickstoffdüngung gegeben war,
16,87 ‰ Säure, wenn um die Hälfte mehr Stickstoff gegeben war.

Knischewsky.

Barber, C. A. Note on sugarcane cultivation with special reference to irrigated Delta Lands. (Zuckerrohrkultur in Beziehung zu Delta-Ländereien.) Sep. District Gazette, Supplement 1906.

Verf. berichtet über die Resultate der Zuckerrohrkulturen auf der Samalkota-Farm und gibt aus den dortigen Erfahrungen gewonnene Ratschläge. — Die erste Bedingung für ertragfähige Plan-

tagen ist gutes und leicht zu berieselndes Land, von dem das Wasser nach starkem Regen etc. auch leicht wieder abgezogen werden kann. Gewöhnliches Pflügen genügt nicht; man muß das Brecheisen anwenden, um den Boden gut zu lüften und den Wurzeln eine genügende Tiefe zu schaffen. Diesem Aufbrechen muß reichlicher Dünger vorausgehen. Gras und Unkraut, die am Rande des Feldes reichlich zu wachsen pflegen, geben einen guten Kompost wenn man sie häufig schneidet und schichtenweise abwechselnd mit Erde in große Gräben bringt. — Stecklinge sollte man nicht aus den Stammschößlingen („ratoons") nehmen, sondern vom Rohr und zwar möglichst von der Spitze. Die Stecklinge müssen mit 2—3 Zoll Erde bedeckt und dürfen nur oben feucht gehalten werden. Man sollte immer in Reihen pflanzen, um später das Aufhacken etc. zu erleichtern. Sehr vorteilhaft ist das sog. „stoolplanting", wobei man die Wurzelballen der ausgegrabenen und zerschnittenen Pflanzen in 2 oder 3 Teile spaltet und von neuem einpflanzt.

Die Berieselung muß aber vorsichtig gehandhabt werden; sie braucht in schwerem Boden nur etwa alle 10 Tage zu geschehen. Das Wasser in den Gräben soll mindestens 4 Zoll unterhalb der Beetoberfläche stehen. Auch muß kräftig gedüngt werden, womöglich mit Ölkuchen. Am besten, aber ziemlich teuer sind Erdnußöl- und Ricinusölkuchen. Man sollte in einem Zwischenraum von 2 Monaten 2mal düngen. Die sehr schädlichen Schakale können durch Schlamm am Boden abgehalten oder durch Zuckerwasser angelockt und dann geschossen werden.

Auf dieser Farm werden ca. 45 Varietäten gezüchtet und in kleinen Mengen an Interessenten abgegeben. In diesem Jahr (Januar) wurden die ersten Red Mauritius und Striped Mauritius an die Pächter verteilt. — Es ist wohl selbstverständlich, daß man nicht von schädlichen Pilzen infiziertes Rohr auf dem Feld liegen lassen darf, sondern es sofort verbrennen muß.

Bei der Konservierung des ausgepreßten Saftes spielt Kalkwasser eine große Rolle. G. Tobler.

Eckstein, K., Zoologie. Jahresbericht für das Jahr 1905. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 1906. Suppl. Frankfurt a. M. 4°. 18 S.

Der leider etwas spät erschienene Jahresbericht gibt eine vorzüglich redigierte Übersicht über die wichtigsten forstzoologischen Arbeiten des Jahres 1905 in zoologischer Anordnung. Wenn auch die Jagdzoologie überwiegt, so enthält der Bericht doch sehr viel Wertvolles für den Phytopathologen. Besonders fordert er immer, wie seine Vorgänger, zum Vergleich auf mit der landwirtschaftlichen

Phytopathologie, der natürlich sehr zu Ungunsten letzterer ausfällt was in der verschiedenen Heranziehung der Zoologen zu beiden Disziplinen seine Ursache hat. Reh.

Petri, L. Ulteriori ricerche sopra i batteri che si trovano nell' intestino della larva della Mosca olearia. (Die Bakterien im Darme der Ölfliegenlarve). In: Rendic. Accad. dei Lincei, Roma; 1905. ser. V, vol. XIV, S. 399—404.

Bereits 1904 angestellte und 1905 fortgesetzte Untersuchungen ergaben, daß in den vier Blinddärmen vor dem Magen der Larve von *Dacus oleae* Bakterien, bis zu 0.1 des Gesamtvolumens des Larvenkörpers, vorkommen. Die Art entspricht dem *Bacillus capsulatus Trifolii* Petri; sie scheidet eine Lipase in reichlichen Mengen aus. Da sich die Larve von Fettkörpern nährt, so ist eine Symbiose zwischen Larve und Bakterien nicht auszuschließen; sie wäre auf die ergänzenden metabolischen Eigenschaften der beiden Organismen basiert.

Solla.

Siebenundzwanzigste Denkschrift, betr. die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1904 und 1905, soweit bis zum 1. Oktober 1905 Material dazu vorgelegen hat. Bearbeitet in der Kaiserl. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. 123 S. 5 Lagepläne.

Die Denkschrift behandelt: 1. Organisation der Reblausbekämpfung, 2. Stand der Reblauskrankheit im Reiche, 3. Stand der Rebenveredlungsstationen in Preußen, 4. Beobachtungen und Versuche betreffend das biologische Verhalten der Reblaus und 5. Stand der Reblauskrankheit im Auslande.

Aus 4. Beobachtungen und Versuche, betreffend das biologische Verhalten der Reblaus (Auszug aus dem Berichte des Geh. Regierungsrats Dr. J. Moritz) sei Folgendes erwähnt: Diese Arbeiten wurden, wie in früheren Jahren, in einem Weinberge der Provinz Sachsen in der Zeit vom 13. September bis 5. Oktober 1904 und vom 30. April bis 13. Mai 1905 ausgeführt. Im Gegensatze zu 1903 konnten im Jahr 1904 zur Zeit der Beobachtungen so gut wie gar keine frischen Nodositäten gefunden werden; was davon beobachtet wurde, erschien fast ausnahmslos abgestorben, geschwärzt und mehr oder weniger in Zerfall begriffen. Gleichzeitig mit dem Mangel an frischen Nodositäten machte sich auch ein außerordentlicher Mangel an Nymphen geltend. Es konnten z. B. an 4 Tagen überhaupt keine Nymphen gefunden werden, obgleich die betreffenden Rebwurzeln über und über mit Rebläusen bedeckt waren. Diese Beobachtungen bestätigen die schon in früheren Berichten geäußerte Ansicht, daß ein zahlreiches Auftreten von Nymphen und damit auch von

geflügelten Rebläusen nicht durch einen Mangel an Nahrung, sondern vielmehr durch ein reichliches Vorhandensein solcher mitbedingt wird. In starkem Gegensatze zu dem geringen Auftreten von Nymphen und geflügelten Exemplaren stand im Herbste 1904 das massenhafte Vorhandensein der gewöhnlichen, ungeflügelten, wurzelbewohnenden Form der Reblaus an den Rebwurzeln. Letztere erschienen nicht selten wie mit einem gelben Überzuge bedeckt, dessen Hauptmasse aus jungen Tieren gebildet wurde.

Die Nachforschungen nach geflügelten Rebläusen und ihren Nachkommen an den Rebenblättern, sowie nach den sogenannten Geschlechtstieren und dem Winterei führten auch im Berichtsjahre zu keinem Ergebnisse.

Neben den biologischen Beobachtungen wurden die Versuche über die Wirkung verschiedener Desinfektionsmittel fortgesetzt. Dabei bewährte sich das Kresolwasser wiederum als außerordentlich wirksam. Versuche, dieses Mittel zur Desinfektion der zum Verpflanzen bestimmten Wurzelreben zu verwenden, ergaben, daß solche Reben gegen Kresolwasser ungemein empfindlich sind. Einige weitere Versuche betrafen die Aufnahme des Kresolgeruchs durch die Weintrauben, welche in der Nähe mit Kresolwasser behandelter Flächen gewachsen sind.

Die Beobachtungen, welche im Frühjahr 1905 ausgeführt wurden, zeigten, daß die Rebwurzeln in der Nähe der Erdoberfläche mehr zerstört und weniger stark mit der Winterform der Reblaus besetzt waren als in größerer Tiefe.

Eine Prüfung des von gewisser Seite als Mittel gegen die Reblaus empfohlenen Kaliumpermanganates zeigte, daß Lösungen des letzteren Stoffes das Leben der Reblaus nicht mehr sondern eher noch weniger beeinträchtigen wie reines Wasser.

R. Otto-Proskau.

Secretaria da Agricultura, Commercio e obras publicas do Estado de Sao Paulo. 1903, 1904, 1905.

Von den wichtigeren Arbeiten auf dem Gebiete der Phytopathologie seien hier folgende erwähnt: Die Untersuchung und Bestimmung einer Anzahl von Schildläusen, welche aus Rio de Janeiro durch Vermittelung von Carlos Moreira zugeschickt worden sind, darunter *Pseudaonidia trilobitiformis* Green, *Lepidosaphis beckii* Newm, *Ceroplastes Novacsi* Hempel, *Musolecanium inflatum* n. sp., *Paralecanium marianum* Ckll., unter den Diaspinae, *Pinnaspis buxi* Bouché, *Aspidiotus cydoniae* Comstock, *Aspidiotus destructor* Sign. *Aspidiotus Pisai* n. sp. und *Aspidiotus Moreirai* n. sp. Die Kultur der Bohnen, welche namentlich in den letzten Jahren eine große Rolle spielte, wurde von verschiedenen

Krankheiten stark heimgesucht. Unter den Pilzen, welche besonders gefährlich werden können, sind zu erwähnen; *Uromyces appendiculatus* Link, *Uromyces Phaseoli* Wint. *U. Phaseolorum* de Bary., *Cercospora columnaris* Ellis e Everhart, *Oidium erysiphoides* Fr

Unter den Baumwollkrankheiten sind besonders hervorgetreten die sogenannte Anthracnose, welche hervorgerufen wird durch *Colletotrichum Gossypii.* Eine ausführliche durch Abbildungen erläuterte Beschreibung schildert den Verlauf der Erkrankung. Auch Bekämpfungsversuche mit einer 2% Bordeaux-Brühe sind gemacht worden; die Resultate waren befriedigend, doch dürften weitere praktisch durchgeführte Bekämpfungsversuche noch wünschenswert sein. Der Kaffee hatte besonders von tierischen Feinden viel zu leiden. Von den letzteren haben namentlich die Zikaden grosse Verheerungen angerichtet.

v. Faber.

Appel, O. Neuere Untersuchungen über Kartoffel- u. Tomaten-Erkrankungen. Sond. Jahrber. d. Ver. d. Vertr. f. angew. Bot. III. 1906.

In dem abnorm trocknen Sommer 1904 waren die im allgemeinen gefährlichsten Kartoffelkrankheiten, besonders die *Phytophthora*-Fäule und die Schwarzbeinigkeit, fast nirgends vorhanden; dagegen machten sich einige andere Schädigungen, die sonst von diesen schnell verlaufenden Krankheiten unterdrückt werden, um so bemerkbarer. *Stysanus Stemonitis* verursachte Faulflecke an Knollen: runde, etwas eingesunkene, $^1/_2$—1 cm große, gebräunte Stellen, die wenig in die Tiefe gingen. Der Pilz wächst sehr langsam; da aber seine Conidien in kleinen Wunden leicht keimen, kann er dadurch verhängnisvoll werden, daß er anderen Parasiten den Eingang erleichtert. Sehr häufig auf den Schalen der Knollen war *Phellomyces sclerotiophorus* Frank, dessen Conidienform schon als *Spondylocladium atrovirens* von Harz beschrieben worden ist. Spielt als Krankheitserreger bei uns keine wesentliche Rolle. Schädlicher zeigten sich Milben, von denen bei *Rhizoglyphus echinopus* der Nachweis erbracht wurde, daß sie lebende Kartoffelzellen zerstören können. Besonders gefährlich werden sie als Überträger von Bakterien.

Bei Tomaten trat eine epidemische Erkrankung der Früchte durch *Fusarium erubescens* Appel und v. Oven auf.

In dem normalen Sommer 1905 gab die weite Verbreitung der *Phytophthora*, besonders in Norddeutschland, Gelegenheit zu Beobachtungen über die Empfänglichkeit der verschiedenen Sorten für den Pilz. Es wurden fast alle Sorten vorzeitig durch die *Phytophthora* zum Absterben gebracht, und es zeigte sich, daß die Zeit des Befalles und der Vernichtung des Krautes im allgemeinen parallel

mit der Vegetationsdauer der einzelnen Sorten geht; d. h., daß die frühesten Sorten zuerst, die späteren aber ungefähr in der Reihenfolge ihres Ausreifens vom Pilze angegriffen werden. Da die späten Sorten ihre Vollreife und damit die Zeit der grössten Pilzempfänglichkeit jedoch erst zu einer Zeit erreichen, wo die schon kühlere Witterung das Pilzwachstum bereits etwas beeinträchtigt, so empfiehlt es sich trotzdem, zur Verhütung der *Phytophthora* späte Sorten zu pflanzen, oder auch sehr frühe, die schon ausgereift sind, ehe die eigentliche Epidemie beginnt.

Auch Tomaten litten stark durch *Phytophthora*. Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln, bei der, je nach der Stärke des Befalls, alle Blättchen oder nur die obersten vom Rande nach der Mitte zusammengerollt und oberseits rötlich verfärbt, unterseits mit einem bleigrauen Schimmer erscheinen, ist eine Gefäßkrankheit. In den gebräunten Gefäßen der Stengel läßt sich von unten bis oben ein Mycel nachweisen, das *Fusarium*-Conidien entwickelt, aber nicht identisch ist mit *Fusarium oxysporium*, dem Erreger einer von Smith und Swingle als „dry rot“ beschriebenen Kartoffelkrankheit. Das Mycel geht nicht in die Blattstiele und Blätter, wohl aber in die Knollen über, deren Stärkespeicherung durch die Verstopfung der gelblich verfärbten Gefäße stark beeinträchtigt wird. Die Krankheit kann durch die Saatknollen fortgepflanzt werden.

Ebenfalls eine ausgesprochene Gefäßkrankheit ist die Bakterienringkrankheit, die vornehmlich durch den Boden verbreitet wird und deren Erreger durch Risse und Wunden der unterirdischen Stengelteile oder durch die beim Schneiden der Saatknollen verletzten Gefäße eindringen. Die Stengel werden glasig und braunfleckig, einzelne Triebe welken und vertrocknen. Beim Durchschneiden zeigen die Knollen infolge der Bräunung der Gefäße einen braunen Ring. Häufig erhalten derartige Knollen nicht den normalen Korkabschluß am Stielansatz, so daß Mikroorganismen eindringen können, die eine Fäule von innen nach außen herbeiführen. Oft lassen sich aber die nicht weichfaulen, sondern zunderig trocknen Kartoffeln äußerlich nicht als krank erkennen, werden zur Aussaat benutzt und verbreiten die Krankheit weiter. Die daraus entstehenden Pflanzen sind schwächlich und gehen bald ein, so daß allmählich ein bedeutender Ausfall erfolgt. Um einer Weiterverbreitung der Krankheit vorzubeugen, sollten, wo sie sich einmal gezeigt hat, nur frisches Saatgut und ungeschnittene Knollen verwendet werden; mindestens sollten aber die Kartoffeln zwei Tage vor dem Auslegen geschnitten werden, damit ein genügender Schutz durch Verkorkung der Zellwände unter der Wundfläche eintreten kann.

Sehr häufig wurden Lenticellwucherungen beobachtet, die den verschiedenen Fäulniserregern den Einlaß in die Knollen ermöglichen. H. Detmann.

Petch, T. The fungi of certain termite nests. (Die Pilze verschiedener Termitennester.) Repr. from the „Annals of the Roy. Bot. Gard.," Peradeniya, Vol. III, Part. 2, 1906. M. 16 Taf.

Das Vorkommen von Pilzen in Termitennestern ist seit langem bekannt. Auf Ceylon sind sie bis jetzt nur in den Nestern erdbewohnender Arten, nicht bei den auf Bäumen lebenden Termiten gefunden worden. Hier handelt es sich um die erdbewohnenden, hügelbauenden Arten *Termes redemanni* Wasm. und *Termes obscuriceps* Wasm.

Die Nester, teils unter der Erde, teils in Hügeln, bestehen aus einzelnen Kammern, deren jede fast ganz durch ein braunes oder graues Gebilde ausgefüllt ist, das in der Gestalt einem groben Badeschwamm ähnlich und von zahlreichen, mit einander in Verbindung stehenden Gängen durchsetzt ist. Diese Ballen (combs) bestehen aus vegetabilischen Substanzen, den Exkrementen der Termiten, und sind mit einem feinen Pilzmycel bedeckt, das unzählige kleine, weiße, gestielte oder aufsitzende Köpfchen trägt. Die Köpfchen bestehen aus verzweigten Hyphen, die runde oder ovale Zellen tragen; die runden keimen nicht, die ovalen sehr reichlich, doch ist es nicht gelungen, wieder Köpfchen daraus zu züchten. Wenn der Ballen älter wird, wächst ein *Agaricus* daraus hervor, der in zwei Formen auftritt. Die eine ist von verschiedenen Mykologen zu *Lentinus*, *Collybia*, *Pluteus*, *Pholiota* oder *Flammula* gestellt worden, die andere zu *Armillaria*. Der Pilz entwickelt sich in einem schleimigen Velum universale und ist eine modifizierte *Volvaria*. Unter einer Glasglocke bilden sich auf dem Ballen *Xylaria*-Stromata aus, zuweilen auch Sklerotien, vermutlich von *Xylaria nigripes*. Nach anhaltendem Regen wächst *Xylaria nigripes* auch aus verlassenen Nestern hervor. Auf Ballen, die aus den Nestern genommen waren, wurden auch noch *Mucor*, *Thamnidium*, *Cephalosporium* und *Peziza* gefunden. Da diese Pilze im Neste nicht festgestellt werden konnten, ist es wahrscheinlich, daß die Termiten fremde Pilze „ausjäten". Das Material für die Ballen wird vielleicht bei dem Durchgang durch den Verdauungskanal der Termiten sterilisiert, sodaß nur bestimmte Pilze gleichsam in Reinkulturen darauf sich entwickeln können. Vermutlich dienen die Köpfchen den Termiten zur Nahrung, ebenso wie die „Kohlrabiköpfchen" bei den Blattschneiderameisen. Wahrscheinlich sind die Köpfchen der Termitennester und die Kohlrabihäufchen Teile eines normalen Mycels, deren Gestalt nur in geringem Maße, wenn überhaupt, durch die Insekten modifiziert ist. Dem Anschein nach ge-

hören die Köpfchen zu *Volvaria*; doch hat sich dies experimentell nicht nachweisen lassen. N. E.

Laubert, R. Über eine neue Erkrankung des Rettichs und den dabei auftretenden endophyten Pilz. Sond. Arb. Kais. Biolog. Anst. für Land. und Forstwirtschaft, Band V, Heft 4. 1906. S. 212.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des schwarzverfärbten Fleisches eines kranken Rettichs fand Verfasser einen endophyten intercellular wachsenden Pilz, dessen querwandfreie Hyphen Haustorien besitzen, die in die Zellen hineindringen. Der Verfasser macht den anscheinend zu den Phycomyceten gehörenden Pilz für die Erkrankung des Fleisches verantwortlich. H. Klitzing.

Kirchner, O. Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim im Jahre 1905. Sonderabdruck a. d. „Wochenblatt f. Landwirtschaft" 1906, Nr. 16, 20 S.

Die im letzten Jahresbericht besprochenen Versuche über die Rost- und Brandkrankheiten der Getreide, sowie über die Wirkungsweise der Bordeauxbrühe beim Bespritzen von Kartoffeln wurden fortgesetzt; neue Versuche wurden angestellt über die Wirkung verschiedener Kupfervitriolpräparate und einer Reihe anderweitiger, neuerdings empfohlener oder in den Handel gebrachter Bekämpfungsmittel von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen.

1. **Getreide.** Es wurden innerhalb zweier Jahre, mit Einschluß der im Jahre 1904 untersuchten, 164 Weizen-, Dinkel- und Emmersorten auf ihre Festigkeit gegen Steinbrand geprüft. Der Erfolg der Ansteckung, d. h. die Zahl der geernteten brandigen Ähren, war viel größer als im vorhergehenden Jahre. Besonders die Winterweizen, die im Vorjahre durchschnittlich nur etwa 2—2,5% brandiger Ähren geliefert hatten, waren diesmal so heftig brandkrank, daß die Brandähren im Durchschnitt gegen 50% der Ernte betrugen und in einzelnen Fällen über 60 und selbst ca. 75% erreichten. Auch Dinkel und Emmer waren stark brandig geworden. — Die Beobachtungen über den Grad des Auftretens von Rost an dem großen, im Hohenheimer botanischen Garten angebauten Getreidesortiment ergaben, daß das Jahr 1905 das schlimmste Rostjahr in dem dreijährigen Beobachtungszeitraum gewesen war, mit alleiniger Ausnahme des Roggenrostes. Die Weizenarten waren fast 1½ mal so stark rostig als 1903 und fast 2½ mal so stark als 1904, der Roggen nur wenig mehr als 1903 und nur ⅔ mal so stark wie 1904. Die Gersten zeigten ungefähr 1⅓ mal so starken Rostbefall wie in den Jahren 1903 und 1904.

Wie im Vorjahre waren die Winterroggen mit Braunrost (*Puccinia*

dispersa Erikss.) und Schwarzrost (*P. graminis* Pers.), die Sommerroggen nur mit Braunrost besetzt; bei ersteren war der Befall schwächer, bei letzteren ebenso stark wie im Vorjahr; besonders der Schwarzrost am Winterroggen trat 1905 weniger (14%) auf als im Vorjahr (29%).

Der im Jahre 1905 beobachtete Gerstenrost war ausschließlich der Zwergrost (*Puccinia simplex* Erikss. und Henn.); er trat in fast doppelt so starkem Umfange auf wie in den beiden Vorjahren.

2. **Kartoffeln.** Wie im vorigen Jahre trat die *Phytophthora* sehr wenig auf. Die Versuche über den Einfluß des Bespritzens mit Bordeauxbrühe auf die Entwicklung und den Ertrag der Kartoffelpflanzen — abgesehen von dem Befall mit *Phytophthora* ergaben in der Hauptsache folgendes: durch 3maliges Bespritzen mit ½-, 1-, 2- und 3% Bordeauxbrühe wurde gegenüber den unbesprizten Pflanzen eine Verlängerung der Vegetation und infolgedessen eine Steigerung des Knollenertrages erzielt. Im Herbst starben zuerst die Reihen der unbespritzten Pflanzen ab, darauf die mit ½% Brühe gespritzten, zuletzt wurden ungefähr gleichzeitig die übrigen Pflanzen trocken. Setzt man den Knollenertrag der ungespritzten Reihen = 100, so wurden geerntet bei Anwendung von ½% Bordeauxbrühe 112, bei Anwendung von 1% 122, bei Anwendung von 2% 117 und bei Anwendung von 3% 110. Demnach hat also die Bespritzung mit 1% Brühe am günstigsten auf die Entwicklung der Kartoffelpflanze gewirkt, und da diese Konzentration auch zur Unterdrückung der *Phytophthora*-Krankheit vollkommen ausreicht, so ist ihre Anwendung in jeder Hinsicht empfehlenswert.

Besondere Untersuchungen wurden ferner angestellt über die Wirkung von neu in den Handel gebrachten Pflanzenschutzmitteln, so eines Kupferpräparates von ähnlicher Zusammensetzung wie Bordeauxbrühe, ferner von „Baumschutz“, „Dendrin“, „Merkasol“, „Acetylentetrachlorid“, „Mirakulin“, „Pinol“ u. a. R. Otto-Proskau.

Appel und Gassner. Der Brand des Hafers und seine Bekämpfung. K. Biolog. Anst. f. Land- und Forstwirtsch. Flugbl. No. 38. 1906.

Die Verfasser heben u. a. hervor, daß auch ein geringer Brandbefall beim Hafer beachtenswert ist, da durch das Zusammentreffen verschiedener Umstände im nächsten Jahre eine starke Epidemie auftreten kann. Wir hören dann näheres über das Krankheitsbild, die Biologie und die Bekämpfung des Flugbrandpilzes. Hieran schließt sich eine kurze Beschreibung des gedeckten Haferbrandes, der bei uns weniger häufig ist. Die Bekämpfung ist auch hier dieselbe wie beim Haferflugbrand, für welchen Zweck sich das Formaldehydverfahren und das Heißwasserverfahren ganz besonders bewährt haben.

H. Klitzing.



Aderhold, R. und Ruhland, W. Über ein durch Bakterien hervorgerufenes Kirschensterben. Cent. f. Bakt. 2 Abt. Bd. XV. 1905. S. 376.

Verf. untersuchten eine Krankheit, die unter den Symptomen des „Gummiflusses" Kirschbäume befällt und zum Absterben bringt. Es gelang, aus dem Gummi einen Mikroorganismus zu isolieren, den die Verf. als *Bacillus spongiosus* beschreiben und auf die Ergebnisse ihrer Infektionsversuche hin als Krankheitserreger ansprechen. Küster.

Aderhold, R. Über das Zwetschen- und Pflaumensterben, besonders in Finkenwärder. Sond. Hannov. Land- u. Forstw. Ztg. Nr. 42, 1906.

Junge Pflaumen- und Zwetschenbäume gingen, ein oder einige Jahre nach dem Pflanzen plötzlich ein. Die Erscheinung glich äußerlich völlig dem durch *Bacillus spongiosus* verursachten Bakterienbrande der Kirschen. Auch in der Rinde der Pflaumenbäume wurden große Schwärme von Bakterien gefunden, und es ist anzunehmen, daß diese Krankheit ebenfalls bakterieller Natur ist. Die an einigen Orten Hannovers und in Finkenwärder für das Pflaumensterben verantwortlich gemachten Borkenkäfer treten augenscheinlich nur sekundär auf. Zweifellos haben die großen, oft von Überwallungsrändern umgebenen Brandstellen das Absterben starker Äste oder ganzer Stämme herbeigeführt; an den geschädigten Bäumen haben sich dann Borkenkäfer in größerer Zahl eingefunden. In Dahlem wurden sie nur ganz vereinzelt beobachtet.

Ebenso wie bei dem Kirschenbrande ist auch hier, zur Verhütung weiterer Erkrankungen, sorgfältiges tiefes Ausschneiden der Brandstellen anzuraten, ferner Bestreichen der Wunden mit Steinkohlenteer und Entfernen alles kranken Holzes. H. Detmann.

Strampelli, N. Esperienze intorno alla malattia del frumento dovuta all'Ustilago Carbo. (Versuche über den Brand des Getreides.) In: Rendic. Acc. Lincei, vol. XV, II, S. 211—213. Roma 1906.

Verf. pflückte Ende Mai Getreideähren, welche er innerhalb Pergamentrollen, die mit Baumwolle zugestopft waren, reifen ließ. In eine der Rollen wurden Sporen des Brandpilzes hineingeschüttet. Die mittlerweile gereiften Körner wurden in wohlsterilisierte Erde in Töpfe, ausgesät, letztere mit 1,6 m hohen Prismen zugedeckt, von welchen abwechselnd die Wände aus Glas und aus dichter Gaze in doppelter Lage hergestellt waren. Die Prismen wurden oben mit einer Glasscheibe zugedeckt. Die Begießung der Pflanze erfolgte ohne die Prismen abzuheben, mittelst eines Zuleitungsrohres, und es wurde dazu gekochtes Wasser genommen.

Die aufgehenden Pflanzen waren krank nur wenn sie von Körnern

abstammten, welche mit Brandsporen reif geworden waren; die übrigen blieben gesund. Die Infektion der Körner erfolgt somit während der Reifeperiode, durch Eindringen des Pilzkeimes in die Samenknospen. (Vergl. Eriksson für Rostpilze und Hecke für Brandpilze.)

Solla.

Bubák, Fr. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. III. Bericht (1904 u. 1905). Sond. Centralbl. f. Bakt., II. 16. B. 1906. S. 150.

Von den gewonnenen Resultaten sei hier folgendes angeführt: 1. Zu *Puccinia argentata* (Schultz) Winter gehört ein Aecidium von *Adoxa* mit orangegelben Sporen. Das Aecidienmycel dieser Puccinia perenniert aber nicht in Adoxa. 2. Das Aecidium von *Ranunculus auricomus* gehört zu *Uromyces Poae* auf *Poa pratensis*. 3. *Vincetoxicum officinale* ließ sich erfolgreich mit einem *Peridermium Pini* (Willd) f. *corticola* infizieren, [*Cronartium asclepiadeum* (Willd) Fr.]. 4. Das *Aecidium Seseli* Nießl von *Seseli glaucum* gehört zu *Uromyces graminis* Nießl auf *Melica ciliata*. 5. Der Zusammenhang zwischen *Aecidium sanguinolentum* Lindr. und *Puccinia Polygoni amphibii* Pers. wurde bestätigt. 6. *Puccinia punctata* Link von *Galium silvaticum* ließ sich nicht auf *Galium Mollugo* und *Galium verum* übertragen. Puccinia von *Galium Mollugo* ließ sich erfolgreich auf *Galium Mollugo* und *G. verum*, aber nicht auf *G. silvaticum* übertragen. 7. Die Zugehörigkeit von *Aecidium columnare* Kühn zu *Calyptospora Goeppertiana* Kühn wurde bestätigt. 8. Bemerkung betreffs *Pucciniastrum Chamaenerii* Rostrup. 9. Die Uredosporen von *Melampsorella Symphyti* (DC) Bubák von *Symphytum tuberosum* können *Symphytum officinale* nicht infizieren. Die Aecidiosporen, die bei der Infektion aus den Teleutosporen von *Symphytum tuberosum* entstanden sind, können die Blätter von *Symph. tuberosum* und *Symph. officinale* nicht infizieren. 10. Versuchspflanzen von Weißtannen, Fichten und Kiefern ließen sich nicht durch *Hyalopsora Polypodii Dryopteridis* (Moug. et Nest.) Magn. infizieren. 11. *Uromyces Ranunculi-Festucae* Jaap ist von *Uromyces Festucae* Syd. morphologisch verschieden. 12. Aus einem Aecidium von *Ranunculus Ficaria* ließ sich auf *Poa pratensis Uromyces Poae* erziehen. 13. Die biologischen Verhältnisse von *Uromyces Alchemillae* (Pers.) Lév. sind noch nicht aufgeklärt. 14. Infektionsversuche auf Fichten, Tannen und Kiefern mittels *Pucciniastrum Circeae* (Schum.) Schroeter waren erfolglos. 15. Dasselbe gilt für einen gleichen Versuch mit *Pucciniastrum Epilobii* (Pers.) Otth.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Bubák, Fr. Bericht über die Tätigkeit der Station für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz an der königl. landwirtsch. Akademie in Tabor (Böhmen) im Jahre 1905. Sond. „Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich“ 1906. S. 1—3.

Ein ganz kurzer Bericht über die Aufgaben dieser Station, die am 1. April 1903 eröffnet wurde. Von den angestellten Versuchen seien nur die Infektionsversuche mit Rostpilzen erwähnt; u. a. gelang es, den genetischen Zusammenhang zwischen *Uromyces Festucae* Syd. mit einem Aecidium auf *Ranunculus bulbosus* und eines Aecidiums von *Ranunculus Ficaria* mit *Uromyces Poae* auf *Poa pratensis* nachzuweisen.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Buller, A. H. R. The destruction of wooden paving blocks by the fungus Lentinus lepideus, Fr. (Fäulnis des Holzpflasters). Journal of Economic Biology 1905, Vol. I, S. 1.

Verf. fand, daß das Faulen der hölzernen Pflasterung in Birmingham durch die Agaricine *Lentinus lepideus* verursacht werde. Auf der Straße konnten begreiflicherweise keine Fruchtträger aufkommen oder sie wurden doch in den ersten Anfängen zerfahren oder zertreten. Dagegen fruchtete das Mycel reichlich und leicht in der feuchten Kammer. Die Sporen keimten besonders leicht in Dekokt von Pferdemist und von Kiefernholz. Der Pilz wirkt ganz ähnlich wie *Merulius lacrymans:* das Holz wird rot und bei Nässe schwammig, beim Austrocknen mürbe und brüchig. Die Zellulose verschwindet, verholzte Substanz bleibt zurück.

Diese Pflasterklötze waren zwar vor dem Auflegen mit Kreosot getränkt worden, aber nur oberflächlich. Sobald die obersten Schichten abgenutzt waren (Verf. sah Pflasterklötze, die in ca. 14 Jahren von 6 Zoll auf 2,5 Zoll Dicke reduziert worden waren), konnten die Sporen eindringen und keimen, wohl auch begünstigt durch das beständige Sprengen der Straßen.

Verf. empfiehlt, die Klötze durch völliges Durchtränken mit Kreosol oder einem ähnlichen Antisepticum zu schützen. Allerdings würden die Mehrkosten mindestens 15 % betragen, die aber vermutlich durch die Ersparung an Reparaturen kompensiert werden würden.

G. Tobler.

Peglion, V. Moria di piantoni di gelso cagionata da Gibberella moricola Sacc. (Eingehen von Maulbeer-Saatpflanzen verursacht von G. m.). In: Rendic. Accad. Lincei, XV, S. 62-63. Roma 1906.

Von 600 im Frühjahr eingesetzten Pflänzchen von *Morus alba* in der Nähe von Rovigo gingen im Laufe des Jahres (1905) alle zu Grunde. Die Pflänzchen waren 4 Jahre alt und alle veredelt; in keinem Falle ließ sich das Eingehen derselben auf schlechte Behandlung noch auf Wurzelfäule zurückführen. Bei allen war aber die Rinde in der Höhe des Bodens desorganisiert, sogar zerfetzt. Ent-

lang des unteren Teiles des Stammes traten die Perithecien von *Gibberella moricola* (D. Not.) Sacc. zugleich mit den roten Fruchthäufchen des mit ihr in genetischem Zusammenhange stehenden *Fusarium lateritium* auf, durch welchen Parasitismus die Triebe der Maulbeerbäume abwelken (wie Briosi und Farneti nachgewiesen). Auf einigen Stämmchen waren auch die Perithecien einer *Nectria*-Art zu sehen.

Verf. ist der Ansicht, daß die ungünstige Frühlingswitterung eine Prädisposition zur Infektion in den Pflänzchen bewirkt habe. Daher empfiehlt er, das Einsetzen nicht allzu frühzeitig vorzunehmen, die Pflänzchen von allen schadhaften Organen zu befreien und deren Stamm und Wurzel mit einer 1 %igen Kupfersulphatlösung zu bepinseln. Solla.

Reh, L. Die Rolle der Zoologie in der Phytopathologie. S. A. a. d. „Ztschrift f. wissenschaftl. Insektenbiologie" Bd. I, Heft 7.

In vorliegender Abhandlung will der Verf. den Nachweis erbringen, daß dem Zoologen in der Pathologie die Hauptrolle zufalle. (Vergl. S. 307.) „Wenn wir Zoologen also „die führende Rolle" in der Phytopathologie beanspruchen würden, so hätten wir unzweifelhaft Berechtigung dazu." An einer anderen Stelle (S. 305) gelegentlich einer Gegenüberstellung der bei den einzelnen Krankheiten der Kulturgewächse in Betracht kommenden tierischen und pflanzlichen Erreger und Abwägen derselben nach ihrer Bedeutung, kommt Reh zu dem stolzen Resultat, daß „die Zoologie auf der ganzen Linie Siegerin geblieben" ist. Den Anlass zu dieser Abrechnung Reh's mit den Botanikern hat der bekannte Aufsatz v. Tubeuf's gegeben, in dem dieser u. a. sagt: „Der Botanik wird immer die führende Rolle zufallen, weil sie uns die normale Pflanze und ihre Physiologie kennen lehrt. Der Botaniker wird also auch stets berufen sein, die Diagnose der Krankheit zu stellen. Er wird auch am meisten mit der Kultur der Pflanze vertraut sein."

Nach der Ansicht des Referenten (Deutsche Landw. Presse 1906, No. 62) ist eigentlich der ganze Streit darüber müßig, wer berufen sei, Pflanzenschutz zu treiben. Die Hauptsache bleibt doch, daß der Betreffende in Ausübung seines speziellen Berufes weder Landwirt, noch Botaniker, noch Zoologe, sondern eben einzig und allein ein guter Pflanzenarzt ist.

Wir gehen dennoch auf Reh's Ausführungen ein.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß Verf. ständig Pflanzenschutz und Phytopathologie zusammen wirft. Schon im Titel des Aufsatzes „Die Rolle der Zoologie in der Phytopathologie" drückt sich dieser Irrtum aus.

Die **Pathologie** ist doch nichts anderes als die anatomische und physiologische Kenntnis des kranken **Pflanzenkörpers**; sie hat also nichts mit der rein praktischen Heilkunde zu tun, die wir **Pflanzenschutz** nennen! Sehr viele vom ökonomischen Standpunkte aus äußerst wichtige Krankheiten, die der „Pflanzenschützler" (ein Wort Reh's S. 306) bekämpfen soll, interessieren den theoretischen Pflanzenpathologen nur sehr wenig, da dabei weder beachtenswerte physiologische Vorgänge noch interessante anatomische Gewebeänderungen vorkommen. S. 300 sagt Reh: „Was nützet uns alle Kenntnis des normalen Kohlkopfs und seiner Physiologie, wenn er von den Kohlraupen verwüstet wird?" Nun wird aber jedermann einsehen, daß man eine solche Radikalerscheinung, bei der durch Tierfraß von einer Pflanze überhaupt nichts mehr übrig bleibt, nicht eine **Krankheit** nennen kann. Wenn Reh eben die Trennung von Pathologie und Pflanzenschutz berücksichtigt hätte, würde er nicht sagen, daß das, was man allgemein als pflanzenpathologische Fragen bezeichnet, „für die Phytopathologie nur sehr wenig praktische Bedeutung habe" (S. 300). Im selben Zusammenhange sagt Reh: „Trotzdem übrigens die Botanik in Deutschland schon seit mehr als 20 Jahren die Phytopathologie beherrscht (!), liegen verhältnismäßig nur sehr wenige Arbeiten über jene botanisch-physiologischen Fragen vor." — Weitere Angriffe gegen die Botanik folgen. Darunter die Bemerkung, daß er zahlreiche Bekämpfungsversuche gegen Insekten und Pilze unternommen habe, von denen „weitaus die meisten von bestem Erfolge gekrönt" waren, während er „Versuche von botanischer Seite kenne, die ausnahmslos dieselben Erfolge hatten wie Dr. Eisenbarths Kuren." An einer anderen Stelle sagt er über die „Vorherrschaft der Botanik im Pflanzenschutze": „Wenn die Botanik trotzdem die „führende Rolle" beansprucht, so maßt sie sich eben eine Rolle an, auf die sie keinen Anspruch hat. Und ich scheue mich nicht, das harte Wort auszuspreehen, daß es im Interesse der Botanik liegt, diesen **unwürdigen** Verhältnissen ein Ende zu machen und sich mit dem zu bescheiden, was ihr gebührt." Im Interesse der Botanik ist es notwendig, derartigen Anschauungen entgegenzutreten.

W. F. Bruck-Gießen.

Barber, C. A. The varieties of cultioated pepper. Dep. of Agric. Madras 1906, Vol. III, Bull. Nr. 56.

Barber erwähnt eine anscheinend neue Krankheit des Pfeffers. In einiger Entfernung vom Boden wiesen die Ranken kahle, blattlose, rostfarbige Stellen auf. Die Oberfläche der Zweige war von unzähligen Schildläusen der Gattung *Mitylaspis* besetzt. Zuweilen waren

diese Schildläuse von zwei verschiedenen Pilzen befallen; auch tierische Feinde scheinen ihnen nachzustellen. Die ungünstige trockene Witterung im Frühsommer mag die Vermehrung der Schildläuse begünstigt haben, während das Wachstum der Pfefferranken darunter litt und ihre Widerstandskraft geschwächt wurde. Die darauf folgenden Regengüsse förderten die Entwicklung der Pilze. N. E.

Rezensionen.

Die Lagerung der Getreide. Entstehung und Verhütung mit besonderer Berücksichtigung der Züchtung auf Standfestigkeit. Von Prof. Dr. C. Kraus in München. Stuttgart 1908. Eugen Ulmer. 8°. 426 S. Preis geb. Mk. 13.—.

Es liegen hier die Resultate vieljähriger und vielseitiger, gewissenhafter Studien vor, die eine wesentliche Erweiterung dadurch erfahren haben, daß der Verfasser als Oberleiter der Saatzuchtanstalt in Weihenstephan sich mit der Getreidezüchtung direkt beschäftigt hat, bei der die Rücksicht auf die Standfestigkeit der Halme einen hervorragenden Zielpunkt der Züchtung bildet. Verf. hebt nun hervor, daß die Art und Weise der Lagerung der Halme ganz verschieden sich gestaltet und daß die früher als allgemein vorhandene Ursachen hingestellten Faktoren (Kieselsäuretheorie, Etiolierungstheorie) eben nur zeitweise zur Geltung kommen und Einzelfälle darstellen.

Darum beginnt die Einleitung des Buches nach Feststellung des Begriffes der Lagerung mit einer Aufzählung der besonderen Ursachen des Niederlegens der Halme (Verpilzung, Windbruch, Frostschäden, Schneebruch u. s. w.). Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit der Standfestigkeit der Getreidehalme, der zweite mit der Ausbildung der Eigenschaften der Standfestigkeit unter dem Einfluß äußerer Ursachen. Im dritten Abschnitt werden die Vorgänge bei der Lagerung, also das mechanische Verhalten der Halme beim Lagergetreide abgehandelt, wobei Biegungsversuche und sonstige vergleichende Bestimmungen an gelagerten und nicht gelagerten Halmen in großer Anzahl vorgeführt werden.

Während diese Abschnitte vorwiegend wissenschaftlicher Natur sind, bietet das letzte Kapitel „Die Verhütung des Lagerns“ hervorragend praktisches Interesse. Auf Grund der bisher dargelegten Resultate seiner Studien bespricht nun der Verf. die maßgebenden Gesichtspunkte für die Auswahl spezifisch standfester Formen und für die direkte Züchtung auf Standfestigkeit und wendet sich zum Schluß zu den Kulturmaßnahmen, welche das Lagern verhüten, also Abweiden, Eggen, Schröpfen und im Anschluß daran das Walzen.

Bei dem Umfang des dargebotenen Materials lag die Klippe sehr nahe, daß die Übersichtlichkeit der Darstellung leidet. Dieser Gefahr ist der Autor dadurch entgangen, daß er den Text durch einen jedem Abschnitt beigegebenen Anhang von „Anmerkungen“ entlastet hat. Hier finden wir die reichen Literaturnachweise und wissenschaftlichen Einzelheiten als Belege

für die im Text vorgetragenen Ansichten. Die Arbeit ist für Wissenschaft und Praxis gleich wertvoll.

Die Bedeutung der Reinkultur. Eine Literaturstudie von Dr. Oswald Richter, Privatdozent a. d. deutschen Universität in Prag. Berlin 1907. Gebr. Bornträger. 8°. 128 S. mit 3 Textfiguren. Preis geh. ℳ 4.40.

Da das Buch nur für wissenschaftliche Kreise geschrieben ist, könnte man meinen, daß es keines besonderen Hinweises auf die Bedeutung der Reinkultur von Bakterien, Mycelpilzen u. s. w. bedarf. Bei der genaueren Durchsicht der Arbeit aber kommt man bald zu anderer Überzeugung. Es handelt sich hier nicht um eine Aufzählung der durch die Reinkulturen erzielten Erfolge auf dem Gebiete der praktischen Medizin, der Hygiene, der Gärungsgewerbe etc., sondern um eine Darstellung der Errungenschaften in den theoretischen Disziplinen der physiologischen und systematischen Botanik. Es wird die physiologische Bedeutung der Reinkultur bei den einzelnen Organismengruppen besprochen, wobei natürlich die Bakterien den größten Raum beanspruchen. Sodann prüft der Verfasser unter reichlichen Literaturnachweisen die Verhältnisse der Symbiose und die Bedeutung der Reinkulturmethode bei eben sichtbaren oder unsichtbaren Krankheitserregern.

Damit berührt er unser eigentlichstes Gebiet, und in dem Abschnitte über die Mosaikkrankheit des Tabaks und die Panachüre der Malvaceen (S. 69—72) geht er auf die Arbeiten ein, welche an dem bisher herrschend gewesenen Dogma rütteln, daß eine jede Infektionskrankheit durch ein Lebewesen hervorgebracht werden müsse. Es werden die Arbeiten von Beijerinck, Baur und Hunger herbeigezogen, welche darauf hinweisen, daß auch bestimmte Stoffgruppen, die toxisch wirken auf andere gesunde Individuen, übertragen werden können und dort die Krankheit hervorrufen, indem sie sich im Organismus vermehren. Unserer Auffassung nach gehört dieser Idee die nächste Zukunft in der Entwicklungsgeschichte der Pathologie. Wir dürften zu der Überzeugung kommen, daß die toxischen Stoffgruppen jederzeit durch Umlagerung gesunder Stoffwechselprodukte entstehen können, wenn ein besonderer (wahrscheinlich enzymatischer) Anstoß gegeben wird. Diese molekulare Umlagerung kann sich von einem Infektionsherde aus als Wellenbewegung durch den ganzen Organismus fortsetzen.

Interessant ist eine Angabe, die wir in dem Abschnitt über „Die Hypothese der Anamorphose des Protoplasmas“ finden und die den Gedanken der Stoffumwandlungen betrifft, welche durch nicht organisierte Substanz veranlaßt werden. Nach Naegeli sollen „Splitter von Pflanzen- und Tiergewebe, die geringe Mengen von Proteinstoffen enthalten“, ebenso wie echte Bakterienkeime beim Einfliegen in sterilisierte Lösungen chemische Umsetzungen im Sinne von Bakterienwirkungen hervorrufen können (S. 88, 89).

Außer einer derartigen Behandlung wissenschaftlicher Tagesfragen bemüht sich das Buch, durch seine Tabellen den augenblicklichen Stand der Reinkulturfrage übersichtlich darzustellen. So finden wir eine Tabelle über interessante Bakterien, eine andere über interessante Hefesorten. In Tabelle 3 und 4 finden sich die verschiedenen Methoden der Reinzüchtung und Isolierung, sowie die verschiedenen Konservierungsverfahren und die Museums-

technik vorgeführt. Man sieht, daß man es mit einer höchst nützlichen und zeitgemäßen Arbeit zu tun hat.

Syllabus der Pflanzenfamilien. Eine Übersicht über das gesamte Pflanzensystem. Von Dr. Adolf Engler, o. Prof. der Bot. Fünfte umgearbeitete Aufl. Berlin 1907. Gebr. Borntràger. 8°. 247 S. Preis ℳ 4.40.

Es genügt, bei dem Engler'schen Syllabus einfach das Erscheinen der neuen Auflage anzuzeigen, weil die Vorteile des Buches genügend bekannt sind. Obgleich der Verf. es zum Gebrauch bei Vorlesungen nur bestimmt hat, geht sein Wirkungskreis doch weit über diesen Rahmen hinaus. Es ist nicht nur für die Systematiker, sondern auch für diejenigen, welche andere Zweige der Botanik pflegen, ein fast unentbehrlicher Ratgeber. Gerade die Kreise, welche der speziellen Systematik ferner stehen, empfinden das Bedürfnis, die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattungen und Familien, mit denen sie sich speziell beschäftigen, genauer kennen zu lernen. Und dazu bietet der Syllabus, der eine vollständige Übersicht des Pflanzenreiches in möglichster Knappheit darstellt, sich als willkommener Führer, namentlich da der systematische Teil durch einen anhangsweise gegebenen Einblick in die Florengebiete der Erde eine wesentliche Ergänzung erfährt.

Die wichtigsten Feinde der Obstbäume. Von Dr. G. Lüstner. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart 1907. 8°. 47 S. m. 30 Abb. Preis Mk. 1.—.

Das kleine handliche Heft behandelt 15 der wichtigsten Insekten, die dem Obstbau besonders gefährlich werden. Es verdankt seine Entstehung einer Anzahl von Vorträgen, die der Verfasser in der Gärtner-Genossenschaft Sachsenhausen gehalten hat und erlangt dadurch den Vorteil der Frische und Lebendigkeit in der Darstellung. Durch die beständige Fühlung mit der Praxis hat der Verf. erkannt, dass gerade in der Beschränkung des Stoffes der wesentlichste Nutzen für die praktischen Kreise liegt. Diesen muss das Material knapp, übersichtlich, ohne ermüdende Beschreibungen und mit möglichst vielen Abbildungen geboten werden. Diesen Anforderungen entspricht das kleine Buch, und darum wird es sich schnell Freunde erwerben.

Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft (vormals Biologische Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte). V. Bd. Heft 7. Verlag Paul Parey und Jul. Springer. 8°. 142 S. mit 1 Tafel und 31 Textabb. Preis 6 ℳ.

Das Heft beginnt mit einem von Otto Appel geschriebenen, warmempfundenen Nachruf für den so frühzeitig dahingeschiedenen Direktor der Biologischen Anstalt, Dr. Aderhold, dessen sehr gelungenes Portrait in besonderer Tafel beiliegt. Alle, die das organisatorische Talent, die große Arbeitskraft, den weiten Blick, die Energie in der Durchführung seiner Pläne bei dem Heimgegangenen gekannt haben, werden gleichzeitig empfunden haben, daß diese Eigenschaften von einem tiefen Gemüt und wohlwollender Hilfsbereitschaft begleitet waren und in die Schlußworte des Nachrufs einstimmen, „daß ein solches Leben nicht umsonst gelebt ist."

Von wissenschaftlichen Arbeiten enthält das Heft zunächst eine Studie „Versuche über die Wirkung einiger als schädlich verdächtiger Futtermittel" von O. Appel und F. Koske. Daran schließt sich der erste Teil einer Abhandlung von Appel: „Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze und ihrer Krankheiten". Nach eingehenden Mitteilungen, welche die Geschichte der Kartoffelkrankheiten betreffen und einer sehr dankenswerten Zusammenstellung der einschlägigen Literatur finden wir eine in Gemeinschaft mit Laubert ausgeführte Arbeit über *Phellomyces sclerotiophorus* und eine gemeinsam mit Bruck unternommene Studie über *Stysanus Stemonitis* und seine Rolle als Parasit der Kartoffel.

Ebenso interessant sind die nun folgenden Arbeiten von Gutzeit über eine „Dauernde Wachstumshemmung bei Kulturpflanzen nach vorübergehender Kältewirkung" und die von Leslie C. Coleman „Über *Sclerotinia Trifoliorum* Erikss., einen Erreger von Kleekrebs".

Den Schluß des Heftes bilden kleinere Mitteilungen von v. Faber über eine Bakterienkrankheit der Levkoyen, von Ruhland über eine cytologische Methode zur Erkennung von Hausschwamm-Mycelien und von Laubert über *Colletotrichum hedericola* als Schädiger von Efeu. Außerdem gibt Appel noch Notizen über das Auswintern des Getreides.

Da die Arbeiten im Referatenteil eine eingehendere Behandlung finden sollen, können wir uns hier mit der Anführung der Titel begnügen, aus denen schon zur Genüge hervorgeht, daß die Arbeiten auch für die praktischen Kreise von Wichtigkeit sind.

Pflanzenkrankheiten. Von Prof. Dr. Max Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten in Halle. Hannover 1907. Verlagsb. M. Jänecke. 8°. 48 S. Pr. 60 Pfg.

Das Heftchen bildet einen Band aus der „Bibliothek der gesamten Landwirtschaft", die von K. Steinbrück herausgegeben wird, und ist äusserst geschickt den Bedürfnissen des Praktikers angepasst. Als ein besonderes Verdienst des Verf. betrachten wir, dass die Aufmerksamkeit des Lesers gleich von vornherein auf die Einflüsse gelenkt wird, welche chemischer oder physikalischer Natur sind und als Krankheitserreger weite Verbreitung haben. Hinter den Störungen, die durch unzureichende oder falsche Ernährung hervorgerufen werden, finden wir einen Abschnitt über Vergiftungen durch Rauchgase, durch Abläufe und schädliche Stoffe in den Düngemitteln. Es werden sodann die Folgen ungenügender Bodendurchlüftung und -erwärmung, sowie die Folgen mangelhafter oder überschüssiger Wasserzufuhr usw. besprochen, um schliesslich auf die parasitären Erscheinungen einzugehen. Durch dieses Hervorheben der Schäden, die durch Witterungs- und Bodenverhältnisse veranlasst werden, unterscheidet sich das Werkchen vorteilhaft von ähnlichen Arbeiten, die den Hauptschwerpunkt auf die Beschreibung der Parasiten legen. Es kommt hinzu, dass der Verfasser über reiche praktische Erfahrungen betreffs der Bekämpfungsmittel und -methoden verfügt.

Leaf-Hoppers and their natural enemies. (Zikaden und ihre natürlichen Feinde.) Bulletin of the Experiment Station of the Hawaiian Sugar

Planters Association. Honolulu 1905—1906. 8° Introduction, No. 1—10 XXXII, 499 pp.; 38 Tafeln.

Zu den schlimmsten Feinden des Zuckerrohrs auf Hawaii gehören gewisse Zikaden, die in No. 9 ausführlich behandelt werden; die wichtigste von ihnen ist *Perkinsiella saccharicida* Kirk. Der Entomologe der Versuchsstation der Zuckerpflanzer auf Hawaii (R. C. L. Perkins) ließ nun auch deren Parasiten möglichst eingehend sammeln und studieren. Zu diesem Zwecke wurden Studienreisen nach Nord-Amerika, Australien und den Fidji-Inseln gemacht, die Parasiten studiert, und es wurde versucht, sie lebend nach Hawaii zu bringen. Diese Versuche, hauptsächlich von Koebele, der schon so viele Feinde von Insekten-Schädlingen gefunden und nach anderen Ländern gebracht hat, unternommen, werden in der Einleitung genau beschrieben. Die Teile 1—8 und 10 behandeln nun diese Parasiten, in der Hauptsache Hymenopteren, aber auch Dipteren, Lepidopteren, Coleopteren; über einige derselben ist in dieser Zeitschrift bereits berichtet. Die Einleitung bringt ferner noch Auseinandersetzungen über die Art, wie eingeführte Insekten zuerst behandelt werden müssen, über ihre Verteilung in dem Felde, über ihre Bedeutung usw. Ausser den genannten Entomologen haben sich noch 3andere an der Bearbeitung beteiligt, wenn auch Perkins den Hauptteil übernommen hat. Da die ganze Publikation auch rein wissenschaftlich hervorragend ist, muß man anerkennen, daß sie ihresgleichen, eine derartige systematische und erschöpfende Behandlung eines Themas, in der Literatur über tierische Schädlinge nicht hat. Neben dem Herausgeber, Perkins, muss man namentlich der rein privaten Vereinigung der Zuckerpflanzer seine Bewunderung für die Herausgabe dieses klassischen Werkes aussprechen. Reh.

Annali della R. Accademia d'agricoltura di Torino. Volume quarantesimonono (1906). 8°. 204 S. Torino, Vincenzo Bona. 1907.

Der vorliegende Jahresbericht zeugt durch eine Fülle von Originalarbeiten von der regen wissenschaftlichen Tätigkeit der Königl. Ackerbau-Akademie zu Turin. Von Interesse für den Phytopathologen ist namentlich eine Arbeit von Prof. Voglino über die im Jahre 1906 in der Provinz Turin und den anstossenden Gebieten beobachteten Parasiten. Wir werden dieser Arbeit in den „Beiträgen zur Statistik" noch eingehender gedenken.

Some Elements of Plant Pathology. Report of work of the Experiment station of the Hawaiian sugar planters association. By N. A. Cobb. 8°. 46 S. m. 32 Originalabb. Honolulu 1906.

Die kleine Schrift verdankt ihre Entstehung einem Vortrage, den der Verf. vor der Jahresversammlung der hawaiischen Zuckerrohrpflanzer gehalten hat. Demgemäss bezieht sich die Darstellung speziell auf die Zuckerrohrpflanze. Einen besonderen Wert erlangt die Arbeit dadurch, dass sie sich nicht mit der Beschreibung der Krankheiten begnügt, sondern hauptsächlich die Entwicklungsgeschichte des Rohrs an der Hand guter anatomischer Abbildungen vorführt und nunmehr praktische Ratschläge daran knüpft, wie den Krankheiten vorgebeugt werden kann. Namentlich in dem Schlusskapitel „utilize air and sunlight" wird darauf hingewiesen, wie gewisse Kulturfaktoren die Pflanze für parasitäre Angriffe empfänglicher machen.

Originalabhandlungen.

Über die Existenz von Myxomonas Betae Brzez.

Von Dr. J. Trzebin'ski, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Entomologischen Versuchsstation des Vereins der russischen Zuckerfabrikanten zu Smela, Gouvernement Kieff-Rußland.

Im Mai 1906 erschien eine Arbeit des Herrn J. Brzezin'ski,[1]) Dozent der Phytopathologie an der Universität Krakau, welche die Beschreibung eines neuen Parasiten zum Gegenstand hat, der nach der Ansicht des Autors den Wurzelbrand und die Trockenfäule der Zuckerrübe hervorruft und überhaupt an der Entstehung aller andern Krankheiten der Zuckerrübe lebhaften Anteil nimmt.

Dieser Parasit besitzt nach Brzezin'ski einen ziemlich komplizierten Entwicklungszyklus, welcher aus 3 vegetativen Stadien (Zoosporen-Amoeben-Plasmodien) besteht, ein Stadium, mit Hilfe dessen er die Austrocknung verträgt (Cysten), sowie zwei Stadien, vermittelst deren seine Vermehrung stattfindet (Sporen und Zoosporen). Wir wollen nun jedes dieser Stadien einer besonderen Betrachtung unterwerfen.

Die Zoosporen sind außerordentlich kleine, mit selbständiger Bewegungsfähigkeit ausgestattete Körperchen mit Geißelfäden. Wir finden sie in dem Anscheine nach vollständig gesunden Zellen der Zuckerrübe. Der Verfasser gibt uns keine Aufklärung, auf welche Weise sie dahinein gelangten. Diese Zoosporen vermehren sich außerordentlich rasch durch Teilung, infolgedessen sie zuweilen die abgestorbenen Zellen vollständig ausfüllen. Nach Verlauf einer gewissen Zeitperiode verwandeln sich die Zoosporen in Amoeben (Myxamoeben), welche entweder im Zellsafte schweben oder mit Pseudopodien versehen sind, in welchem Falle sie an den Wänden der Zellen haften bleiben.

Die Amoeben vermehren sich, gleich wie die Zoosporen, durch Teilung. Alle Amoeben vereinigen sich schließlich zum Plasmodium, welches das letzte vegetative Stadium des Parasiten darstellt. Diese

[1]) Myxomonas Betae; parasite des betteraves; par J. Brzezinski. Extr. du Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie. Mars 1906.

Plasmodien haben anfänglich das Aussehen eines feinen Netzes, später aber dasjenige eines dicht verzweigten Bäumchens. Die Plasmodien können auch aus einzelnen Amoeben gebildet werden, in welchem Falle diese letzteren größere Dimensionen und einen netzartigen Aufbau zeigen.

Die gänzlich ausgereiften Plasmodien verlieren ihre Vacuolen, indem sie sich in eine dichte Masse verwandeln, welche entweder in Sporen zerfällt, oder die höhere Fructifikationsform — die Zoosporangien — bildet, oder aber diese Massen wandeln sich schließlich in Cysten um, wenn die Plasmodien einer plötzlichen Austrocknung unterworfen werden. Diese Cysten finden wir daher nur in den peripherischen Teilen (d. i. in der Epidermis und den zunächstliegenden Parenchymschichten) der Organe der Zuckerrübe (z. B. in den Blattstielen), während wir sie niemals in den Wurzeln antreffen. Ihrer äußeren Erscheinung nach stellen sich die Cysten als dunkelbraune oder olivenfarbige Körperchen dar von ziemlich beträchtlicher Größe (im Durchschnitt 5 μ[1]) und von rundlicher oder schwach eckiger Gestalt. Die Cysten können nicht nur aus Plasmodien, sondern auch aus einzelnen Amoeben entstehen. Unter entsprechenden Feuchtigkeitsbedingungen verwandelt sich der Inhalt jeder Cyste in eine Amoebe. Diese Amoeben fließen in dicke plasmatische Massen zusammen, aus welchen später die Zoosporangien entstehen. Innerhalb der Sporen und Zoosporangien entwickeln sich die Zoosporen. Die Sporen haben das Aussehen von äußerst kleinen ($1^1/_2$ μ im Durchmesser) farblosen oder grünlichen Körperchen. Aus jeder Spore entwickelt sich nur eine Zoospore. Die Zoosporangien dagegen zeichnen sich durch verhältnismäßig große Dimensionen aus (15—20 μ im Durchschnitt); sie haben eine kugelförmige Gestalt mit regelmäßig verteilten Auswüchsen und Öffnungen auf der Oberfläche. Diese Öffnungen bilden sich nur an den völlig ausgereiften Zoosporangien und dienen zum Austreten der Zoosporen, welche in großer Zahl im Innern des Zoosporangium entstehen.

Auf Grund dieses vorstehend geschilderten Entwicklungszyklus' rechnet der Autor seinen Mikroorganismus zu den Schleimpilzen oder Myxomyceten; weil er aber außerdem auch noch Zoosporangien besitzt, welche bei keinem der bekannten Schleimpilze vorkommen, so bildet der Autor für ihn eine besondere Gruppe: *Monadinae Zoosporeae*.

Die von dem Parasiten infizierten Gewebe der Zuckerrübe behalten ihr normales Aussehen und ihre Färbung, solange der Pilz in den Zellen der Rübe nur die vegetativen Stadien (Zoosporen, Amoe-

[1]) 1 μ = $^1/_{1000}$ Millimeter.



ben, Plasmodien) entwickelt. Das Vertrocknen der Gewebe und die Veränderung ihrer normalen Färbung in eine blaßgrüne oder bräunliche tritt erst dann ein, wenn der Parasit in das Stadium der Cysten oder der Vermehrung (Sporen, Zoosporangien) eintritt; die Zellwände nehmen dann gleichzeitig eine dunkelbraune Färbung an, infolge dessen die dunkle Färbung der abgestorbenen Gewebe noch stärker hervortritt.

Wie wir bereits erwähnt haben, betrachtet Herr Brzezin'ski seinen Parasiten, *Myxomonas Betae,* als die ausschließliche Ursache des Wurzelbrandes der Zuckerrübensämlinge (brulure de semis) und der Trockenfäule der Blätter und des Herzens (pourriture séche), sowie auch der Kropfbildung der Wurzeln (excroissance sur les racines). Die letztere tritt, nach der Ansicht des Autors, infolge von Hypertrophie des Parenchyms auf, welche durch das Eindringen des Parasiten *Myxomonas Betae* in die Zellen hervorgerufen wird. Was die übrigen Krankheiten der Zuckerrübe anbelangt, so nimmt der Autor (auf Grund des parallelen Vorhandenseins des Parasiten zugleich bei allen diesen andern Krankheiten) an, daß wenn dieser Mikroorganismus auch nicht immer die einzige Ursache aller übrigen Krankheiten sei, er doch jedenfalls dadurch, daß er die Lebenstätigkeit der Gewebe herabsetzt, die Zuckerrübenpflanze zu verschiedenen Erkrankungen empfänglich mache.

Die Ansteckung der Zuckerrübenpflanzen durch *Myxomonas Betae,* dessen verschiedene Stadien zugleich mit den Fruchtknäulchen der Rübe in den Boden übertragen werden, kann zu jeder Zeit und in allen Entwicklungsstadien der Pflanze erfolgen. Unter günstigen Umständen äußert sie sich durch teilweises Absterben der Gewebe in Form von Flecken; bei weniger günstigen Umständen findet ein Absterben der ganzen Pflanze (Wurzelbrand) oder deren einzelner Organe statt (Wurzeln, Blätter). Die im Boden verbleibenden abgestorbenen Teile der Zuckerrübe vergrößern mit jedem Jahre die Infektionschancen durch den Myxomonas-Parasiten, infolge dessen sich auf solchem Boden die Zuckerrübe immer schwächer entwickelt und immer mehr den verschiedenen Erkrankungen unterworfen wird. Die Erscheinung, welche unter der Bezeichnung „Zuckerrübenmüdigkeit des Bodens“ bekannt ist, hängt nach der Ansicht des Autors hauptsächlich von der Anhäufung der verschiedenen Stadien des neuen Parasiten im Boden ab.

Den übrigen Teil der Arbeit des Herrn Brzezin'ski, welcher von seinem Standpunkte aus eine Kritik, der über den Wurzelbrand und die Trockenfäule der Blätter der Zuckerrübe herrschenden Anschauungen enthält, lassen wir unberücksichtigt. Wir wollen nur darauf hinweisen, daß der Autor bezüglich der Hervorrufung patho-

logischer Erscheinungen bei der Zuckerrübe seinem Parasiten dieselbe Rolle zuschreibt, welche die Mehrzahl der Forscher gegenwärtig den diese Erscheinungen begleitenden Pilzen (z. B. *Phoma Betae*) und Bakterien zuschreibt. Der Autor nimmt an, daß *Myxomonas Betae* nur dann für die Zuckerrüben gefährlich ist, wenn dieselben abnormen Entwicklungsbedingungen ausgesetzt sind, welche auf jeden Fall als entscheidender Faktor erscheinen.

Aber auch in diesem Falle würde die Arbeit des Herrn Brzezin'ski von allergrößter Bedeutung sein, denn eine ganze Reihe von pathologischen Erscheinungen der Zuckerrübe, welche bis jetzt verschiedenen Pilzen, Bakterien und sogar Tieren (Nematoden) zugeschrieben werden, würde dann auf die Ansteckung durch nur einen einzigen Parasiten, nämlich durch *Myxomonas Betae*, zurückzuführen sein.

Doch selbst bei der flüchtigen Durchsicht seiner Arbeit drängen sich uns leider fortwährend Zweifel über die Existenz des vom Autor beschriebenen Parasiten auf, weil wir keine zwingenden Beweise darüber vorfinden, daß die beschriebenen Zoosporen, Amoeben, Cysten u. s. w. tatsächlich die Stadien irgend eines Organismus darstellen und nicht Absterbungserscheinungen des Zellplasmas sind, hervorgerufen durch verschiedene pathologische Prozesse. Diese Zweifel werden nur noch mehr verstärkt dadurch, daß der Autor nirgends von den Zersetzungsprodukten des Plasma's unter dem Einfluß des neuen Parasiten spricht. Man wird zu der Annahme gezwungen, daß dieser Parasit das gesamte Plasma der Zuckerrübenzellen vollständig verschlingt, ohne auch nur ein einziges Körnchen unberührt zu lassen.

Ich habe Herrn Brzezin'ski meinen Zweifel über die Existenz des neuen Parasiten in der Gestalt eines intracellularen Schleimpilzes mehrmals mündlich und schriftlich ausgedrückt. Jetzt aber, nach dem Erscheinen der Arbeit des Autors und der von mir angestellten Beobachtungen und Versuche, sind diese Zweifel bei mir zu der festen Überzeugung geworden, dass der Autor hauptsächlich die Zersetzungsprodukte des Zellplasmas der Zuckerrübe als besagten Parasiten angesehen und beschrieben hat. Ich will mich bemühen, dies zu beweisen.

Beginnen wir mit den Zoosporen. In Anbetracht ihrer außerordentlichen Kleinheit (ca. 1 μ, folglich von der Größe einer beliebigen Bakterie) muß man bezweifeln, ob der Autor wirklich in denselben den Kern („un petit noyau“) und die Geißel beobachten konnte, wie er behauptet (cf. S. 141 und 142). Weiter sagt der Autor, daß die Bewegungen der Zoosporen unter der Einwirkung von 1prozentiger Chromsäure nicht aufhören, sondern sich verstärken

(cf. S. 142). Nun wird aber diese Säure in der oben angeführten Konzentration ihrer Giftigkeit wegen bei der Fixierung angewendet, d. h. zwecks schneller Tötung der Gewebe. Dieser Umstand spricht deutlich dafür, daß die vom Autor beobachtete Bewegung keine biologische, sondern eine rein physische Erscheinung, nämlich die sogenannte Brownsche Molecular-Bewegung darstellt, welche allen kleinsten Partikelchen eigen ist, die in einer Flüssigkeit enthalten sind. Darauf weist auch der Charakter dieser Bewegung selbst hin, welche nach den Worten des Autors nicht in geraden Linien, sondern in Form von unregelmäßigen Kreisen geschieht („la Zoospore, n'avance pas en ligne droite, mais trace plutôt des cercles irréguliers," cf. S. 142).

Diese scheinbaren Zoosporen sind folglich nichts anderes als äußerst minimale Körnchen, welche auch im gesunden Plasma beobachtet werden und die beim Absterben des letzteren in großer Anzahl entstehen und frei werden.

Gehen wir nun zu den Amoeben über. Hierbei unterscheidet der Autor, wie wir gesehen haben, zwei Typen: frei in der Flüssigkeit schwebende Amoeben und solche, welche an den Wänden der Zellen haften. Die ersteren zeigen eine oszillierende Bewegung von einem Punkte aus, welche mit einer sehr langsam fortschreitenden Bewegung verbunden ist („c'est une sorte d'oscillation sur place; jointe à un mouvement insensible en avant" cf. S. 145).

Diese Bewegungen verstärken sich gleichfalls unter dem Einfluß von 1prozentiger Chromsäure (cf. S. 145). Es ist klar, daß wir es auch hier mit der Molecularbewegung zu tun haben, welche sich hier deshalb in etwas anderer Form äußert, weil die Amoeben selbst ihrem Umfange nach bedeutend größer sind. Daß der Autor hier keine wirklichen Amoeben, sondern einzelne Plasmaklümpchen vor sich hatte, geht daraus hervor, daß es ihm nicht ein einziges Mal gelang, das für die Amoeben charakteristische Ausstrecken und Einziehen der Pseudopodien zu beobachten. Von den frei im Zellsaft enthaltenen Amoeben sagt der Autor direkt, daß sie keine Pseudopodien besitzen („Les myxametes ne possedent point des pseudopodes," S. 143). Bezüglich der an den Zellwänden haftenden Amoeben berichtet er, daß dieselben, nach der Consistenz ihres Plasmas zu schließen, mit Bewegungsfähigkeit versehen seien, was jedoch infolge der Langsamkeit dieser Bewegungen zu bemerken nicht möglich sei (cf. S. 145). Obwohl der Autor weiterhin versichert, daß diese Amoeben durch die Zellwände hindurch von einer Zelle in die andere und in den Intercellularraum zu dringen vermögen, so gibt er jedoch auch hierbei an, daß es ihm niemals gelungen sei, Präparate zu erhalten, welche dieses Übertreten völlig deutlich zeigen (cf. S. 146).

Was die Plasmodien anbetrifft, welche vermeintlich aus der Verschmelzung der Amoeben entstanden seien, so spricht der Autor hierüber nur auf Grund aller möglicher von ihm beobachteter Übergangsstadien zwischen den einzelnen Amoeben und den Plasmanetzen. In Wirklichkeit aber sprechen diese Übergangsstadien nur für eine Beziehung zwischen einzelnen „Amoeben“ und den Netzbildungen, weiter nichts. Denn es ist doch auch die Möglichkeit einer entgegengesetzten Annahme vorhanden, nämlich: daß alle diese Amoeben durch das Zerfallen des Plasmanetzes in einzelne Stücke gebildet werden. Diese letztere Annahme wird durch die unmittelbare mikroskopische Beobachtung des Absterbens des Zellplasmas der Zuckerrübe bestätigt.

Weiter behauptet der Autor, daß die Plasmodien, nachdem sie aus dem netzförmigen Stadium zum baumförmigen übergegangen sind, sich in eine Anhäufung von Sporen verwandeln, welche übrigens auch einzeln angetroffen werden können. Daß im abgestorbenen Plasma eine Menge farbloser oder schwach gefärbter Körnchen auftritt, ist eine längst bekannte Erscheinung. Die Frage ist aber die, ob diese Körnchen die Sporen irgend eines Parasiten darstellen? Vor allem zeigt uns der Autor nicht, wie man diese Sporen bei ihrer ganz außerordentlichen Kleinheit (1—1½ μ im Querschnitt) von Bakterien und andern Körnchen verschiedener Art unterscheiden kann, besonders aber, wenn wir sie nach der Methode des Autors (cf. S. 156) erhalten, nämlich auf dem Wege des Zerreibens der getrockneten Teile der abgestorbenen Zuckerrübe in Wasser, welches letztere hierauf einer Filtration durch feines Gewebe unterworfen wird.

Nicht erwiesen bleibt ferner die Bildung der Zoosporen aus diesen Sporen. Allerdings beschreibt der Autor, wie zuerst der Körper der Zoospore heraustritt, während ihre Geißel noch mehrere Stunden lang zurückbleibt und in der Sporenhülle aufgehalten wird, weshalb die Zoospore sich nach allen Seiten hin bewegt, um sich zu befreien. Nach den Beobachtungen des Autors können diese Anstrengungen der Zoospore, sich aus der Sporenhülle zu befreien, sogar 4 Stunden lang dauern und dennoch erfolglos bleiben (cf. S. 156). Es drängt sich hier die Frage auf, hat der Autor hierbei nicht abermals die Molecularbewegung vor sich gehabt? Er hat dies doch bei einer Vergrößerung von mindestens 1 : 1000 beobachtet; beiläufig gesagt, beweist auch die vom Autor beigegebene Photographie (Fig. 13), welche zwei gleichartige, mit einer feinen Brücke verbundene Körperchen darstellt, als Stadium des Herauswachsens der Spore, garnichts, weil diese Brückenverbindung eine rein zufällige sein kann.

Hinsichtlich der Bildung der Amoeben aus den Cysten gibt unser Autor keine ganz genauen Beweise. Bei den „noch nicht ganz

reifen" Cysten („Cystes qui n'étaient pas encore mûrs," cf. S. 159) tritt das in denselben eingeschlossene Plasma nach der Auflösung der Hülle in Form von Amoeben heraus (cf. S. 159). Daß diese „Cysten," welche eigentlich eingetrocknete Plasmaklümpchen darstellen, beim Aufquellen in Wasser eine Ähnlichkeit mit Amoeben „von rundlicher Form" zeigen können, ist durchaus möglich. Daß aber diese Amoeben wirklich lebendig sind, dafür finden wir beim Autor keine Beweise.

Bei den völlig ausgereiften Cysten („Cystes mûrs," cf. S. 160) zeigt uns der Autor den ganzen Prozeß des Herauswachsens nur auf Grund der Zusammenstellung einer Reihe von entsprechenden Bildern, die sehr oft in einem und demselben Präparate, oder sogar in einer und derselben Zelle angetroffen werden, nämlich: Cysten, Cysten mit farblosen Auswüchsen, einzelne farblose, runde Körperchen, welche der Autor für leere Cystenhüllen nach dem Austreten der Amoeben hält, und amoebenförmige Plasmaklümpchen. Aber das gemeinschaftliche Vorkommen aller dieser Bilder beweist noch nicht die genetische Verbindung derselben untereinander, sondern läßt nur die Möglichkeit einer solchen zu!

Was zuletzt die Zoosporangien anbetrifft, so sind diese nichts anderes als Pollenkörner der Zuckerrübe, welche man leicht auf allen oberirdischen Teilen der Zuckerrübe, sowohl auf den austreibenden Fruchtknäulchen wie auch auf den Wurzeln der Keimpflanzen finden kann, wohin sie auf mechanische Weise gelangen.[1]) Das beweisen meist die vom Verfasser gegebenen Photographien der Zoosporangien (Fig. 25, 26 und 28), die in Wirklichkeit nur die Pollenkörner der Rübe darstellen, und zum Teil beweist dies auch die Beschreibung der Zoosporangien, die wir hier vollständig anführen: „Ce sont des corps sphériques, à contoures imcomplètement réguliers, assez grands, car ils mesurent en moyenne 15 à 20 μ en diamètre. Ces corps possèdent deux membranes, qu'on peut facilement distinguer l'une de l'autre, sans employer des matières colorantes ou des réactifs quelconques. La membrane externe est mince, de $1/2$ μ d'épaisseur, de couleur brune. Elle n'est point lisse, mais elle forme des aspérités qui donnent aux zoosporanges, vus par le milieu, une forme anguleuse. Les endroits minces de la membrane externe correspondent au ouvertures futures du zoosporange. La membrane interne, épaisse de 3 μ, est incolore, mais néanmoins fort distincte, a contours extérieurs et intérieurs parfaitement nets" (cf. S. 161).

Gewisse Stadien von *Myxomonas*, z. B. Zoosporen, Amoeben, Sporen, beobachtete der Autor nicht nur im Innern der Zellen, son-

[1]) Wie dies selbst der Verfasser in einer mit mir geführten Polemik in einer polnischen Zeitschrift (Wszechswiat Nr. 29, 1906) zum Teil anerkannt hat.



dern auch in den Intercellularräumen. Es ist nun die Frage, ob dieselben nicht zufällig während der Anfertigung der Schnitte dahin gerieten, weil der Autor diese seine Schnitte aus dem im schwachen Alkohol (70 %) fixierten, noch nicht in Paraffin eingebetteten Material herstellte, was er auf S. 153 erwähnt. Demselben Umstande ist wahrscheinlich auch das vom Autor beschriebene Austreten der „Plasmodien" aus den Zellen zuzuschreiben (cf. S. 152 und 153).

Am Schlusse unserer Kritik der Arbeit des Herrn Brzezin'ski wollen wir noch darauf hinweisen, daß der Autor gar keinen Versuch machte, eine Reinkultur seines Mikroorganismus zu erhalten, um daran die von ihm beobachteten Tatsachen zu kontrollieren, sowie er auch unterlassen hat, Versuche mit künstlicher Ansteckung anzustellen. Die Gewinnung des Myxomonas in reiner Form dürfte ihm doch keine großen Schwierigkeiten darbieten, wenn, wie der Autor behauptet, es nur nötig sei, die Zellen der Epidermis der Zuckerrübe mit den Cysten des Parasiten drei Tage lang in 50prozentigem Alkohol liegen zu lassen, um alle darauf befindlichen Sporen von Bakterien und Pilzen zu töten, wobei die Cysten selbst vermeintlich unbeschädigt bleiben sollen (S. 159).

Ich gehe nun zur Darstellung meiner eigenen Beobachtungen und Versuche über. Infolge der genauen Beschreibung der Stadien von *Myxomonas* seitens des Autors, sowie der beigegebenen guten Photographien, war es nicht schwer für mich, dieselben Stadien beim Wurzelbrand der Zuckerrübensämlinge und der Trockenfäule der Blätter zu finden. Was den Wurzelbrand anbetrifft, so fand ich die sich bewegenden farblosen Körperchen nicht nur in den kranken Keimpflanzen, wo sie oft die ganze Zelle ausfüllen, wie dies auch Herr Brzezinski beschreibt, sondern auch in den Zellen der Fruchtwände völlig trockener Knäuel. Ebenso fand ich auch Cysten in der Fruchtwand und in kranken Keimpflanzen, in letzteren unabhängig davon, ob die Fruchtknäuel bei Licht oder im Dunkeln ausgetrieben hatten. In den kranken Keimpflanzen beobachtete ich mehrfach netzartige Strukturen des Plasmas, welche an die Plasmodien des Herrn Brzezin'ski erinnern. Das Absterben der Blätter bei ausgewachsenen Zuckerrüben geschah in den von mir beobachteten Fällen infolge der Erkrankung der Blattfläche durch den Pilz *Cercospora betaecola* Sacc. Die Blattfläche erschien dann mit rundlichen, dunkelbraunen Flecken bedeckt. Ebensolche Flecke, nur von hellerer Farbe und stärker eingesunken, verursachte derselbe Pilz auch auf den Blattstielen.[1])

[1]) Diese dunkelbraunen Flecke, welche von Vertiefungen im Gewebe begleitet werden und angeblich durch den Parasiten *Myxomonas* hervorgerufen



In der gebräunten Epidermis der Flecke fand ich auch sehr gut entwickelte „Cysten“ immer in großer Menge.

Bei sehr großer Anzahl von Flecken stirbt die Blattfläche vollständig ab. Das gleiche Schicksal trifft auch den Blattstiel. In den blaß gewordenen, aber noch saftigen Teilen des Blattstieles fand ich in den Zellen der Epidermis und der nächstliegenden Parenchymschichten auch immer Cysten, welche übrigens manchmal zu formlosen Massen zusammengeflossen waren. In den dunkleren, bereits vertrockneten Teilen fand ich anstatt der Cysten nur farblose Körperchen oder aber Massen ohne bestimmte Formen. Es fand hier wahrscheinlich eine Desorganisation der Cysten unter dem Einfluß von Bakterien statt, mit denen die abgestorbenen Gewebe stets angefüllt waren. Außer den braunen Cysten begegnete ich in den Epidermiszellen der Zuckerrübe farblosen, größtenteils kugelförmigen Körperchen, welche ihren Dimensionen nach den Cysten ähnlich sind. In manchen Fällen waren diese Körperchen vorherrschend, in andern die braunen Cysten.

Sehr häufig treten diese farblosen Körperchen unmittelbar mit den braunen Cysten in Berührung, indem sie gewissermaßen Auswüchse der letzteren darstellen. Eine solche Vereinigung der Cyste mit der farblosen Kugel hält Herr Brzezinski für das Stadium des Herauswachsens der Cyste (cf. S. 160). Dies ist aber nicht richtig. Eine direkte Beobachtung unter dem Mikroskope von Epidermisstückchen mit Cysten, welche vorher, nach der Methode des Autors, 3 Tage lang in 50%igem Alkohol gelegen hatten, zeigte mir sogar nach 18 Tagen keinerlei Veränderungen in den Cysten, außer einer schwachen Aufquellung. Übrigens schien es, als wenn in denjenigen Präparaten, in welche das Pilzmycel eingedrungen ist, die Cysten untereinander verschmelzen, indem sie die Schärfe ihrer Konturen verlieren. Gut entwickelte Cysten fand ich schließlich in der braun gewordenen Epidermis der Anschwellungen an den Blattstielen, die von dem kleinen Käfer *Lyxus Ascanii* L. hervorgerufen waren. Den Bildungsprozeß selbst der Cysten und der farblosen Kügelchen kann man an völlig gesunden Blattstielen beobachten, wenn man Stückchen der letzteren in einen ziemlich feuchten Raum bringt, sodaß ein gänzliches Austrocknen derselben verhindert wird. Bei meinen Versuchen erschienen sowohl die braunen Cysten wie die farblosen Körperchen nach einem Zeitraum von 2—3 Wochen. Die Stücke selbst erhielten dabei eine bräunliche Färbung, welche an ihren Rändern intensiver auftrat, wobei sie sehr weich wurden (nasse

---

werden, erwähnt auch Herr Brzezinski: „tâches brunes sur les limbes et les petioles, accompagnées d'un enfoncement des tissues,“ S. 139. — Hatte er auch nicht von *Cercospora betaecola* Sacc. befallene Blätter vor sich?



Fäule). Es ist also die Ansicht des Herrn Brzezin'ski nicht richtig, daß die „Cysten“ nur beim Austrocknen absterbender Gewebe gebildet werden (cf. S. 158). Die Zahl der Cysten war in den verschiedenen Teilen des Blattstiels verschieden, und ist augenscheinlich von der Entwicklung des Pilzmycels abhängig, welches auf den abgestorbenen Geweben auftritt (*Phoma Betae*). Eine unmittelbare Cystenbildung kann man unter dem Mikroskop auf den Streifen der Epidermis beobachten.

Das Absterben der Zellen geht dann auf verschiedene Weise vor sich. Manche Zellen entleeren sich ihres Plasma's, welches anfangs Netzstrukturen und Verzweigungen bildet, die an die Plasmodien von *Myxomonas* erinnern. Die einzelnen Zweige reißen später ab und zerfallen in feine Körnchen, welche sich schnell in der leeren Zelle bewegen (Molecularbewegung). In andern Fällen bilden sich im Plasma Körnchen von der Größe der Cysten, welche zuerst farblos sind, später olivenfarbig und zuletzt braun werden. Einige dieser Körnchen bleiben übrigens die ganze Zeit über farblos. Alle diese braunen und farblosen Cysten finden sich vereint mit kleinen Mengen des schwach gefärbten Plasmas, welches eng an die Wände angelagert ist.

Dies ist die Ursache, weshalb es nicht gelingt, die Cysten bei dem Zerreißen der Epidermis herauszupräparieren. Die Überreste des peripherischen Plasmas können gleichfalls eine braune Färbung annehmen und haben dabei manchmal der Form nach eine Ähnlichkeit mit kriechenden Amoeben. Der obenbeschriebenen Metamorphose ist die Mehrzahl der Zellen unterworfen. Einige von ihnen erhalten jedoch ein dichteres Plasma, vielleicht deshalb, weil ein Teil des Plasmas der Nachbarzellen in sie übergeht. Das Plasma in diesen Zellen nimmt dann ein trübes, körniges, öfters braunes Aussehen an und zieht sich stark zusammen, indem es von den Wänden zurücktritt. Diese Zusammenziehung findet manchmal zu gleicher Zeit an mehreren Punkten statt, infolge dessen das Plasma der gesamten Zelle sich im ganzen oder teilweise in große farblose oder gelbliche Kugeln verwandelt. Solche Kugeln kann man auf den ersten Blick für die Sporen irgend eines Parasiten ansehen.

Die weiteren Versuche zeigten mir aber, daß dieselben Veränderungen auch bei der Vergiftung des Plasmas mit verschiedenen Giften stattfinden. Ich tauchte zu diesem Zwecke kleine Stücke von gesunden, jungen Blattstielen, sowie auch junge Keimpflanzen in wässrige Lösungen von Sublimat (nach dem Beispiele Ducomet's, welcher auf diese Weise die Absterbungserscheinungen bei den Geweben der Weinrebe untersuchte,) von Carbolsäure, Alkohol, Oxalsäure und Aetzkali. Hierauf wurden die Zuckerrübenstückchen in die Petri'schen Schalen übergeführt, welche mit Papier ausgelegt

waren, das mit denselben Lösungen getränkt wurde. Außerdem wurde ein Versuch mit Chloroform gemacht. Zu diesem Zwecke wurde in die Petri'sche Schale ein mit Chloroform getränktes Stück Watte gelegt. Alle Petri'schen Schalen waren vorher sterilisiert worden. Auf diese Weise fand hier das Absterben der Gewebe ohne jegliche Anteilnahme irgendwelcher Mikroorganismen statt, ganz besonders bei der Anwendung von Sublimat und Carbolsäure.

Das Absterben der Zuckerrübengewebe machte sich sogar für das bloße Auge bereits nach Verlauf von einigen Stunden bemerkbar. Zunächst wurde natürlich die ganze Epidermis und das ihr zunächst gelegene Parenchym und Collenchym in Mitleidenschaft gezogen.

Die Resultate der Versuche seien hier angeführt:

1. Sublimat: Bei Anwendung von 2prozentiger Sublimatlösung hatten nach 24 Stunden alle Teile der Zuckerrübe ihren Turgor verloren und eine grünlich-braune Färbung angenommen. Bei 0,1prozentiger Sublimatlösung erschienen auf dem Stück Blattstiel braune Flecke und Streifen. Unter dem Mikroskop zeigten sich in beiden Fällen in der Epidermis und den angrenzenden Zellen rundliche, braune Körperchen, welche sich in nichts von den Cysten von *Myxomonas* unterschieden. In den einer 0,1prozentigen Sublimatlösung ausgesetzt gewesenen Geweben zeigten sich außer den braunen Cysten noch olivenfarbige, sowie auch farblose Körperchen. In der Epidermis der Keimpflanzen wurde eine regelmäßige Lagerung der Cysten um den Zellkern herum beobachtet, wie dies Brzezin'ski für seine Cysten darstellt (Fig. 18).

2. Alkohol (30%): Nach 24 Stunden zerfiel das Plasma in den meisten Zellen in einzelne, ziemlich große Kugeln. In einigen wenigen Zellen waren braune und olivenfarbige „Cysten" vorhanden. Nach 3 Tagen vergrößerte sich die Anzahl sowohl der einen wie der andern beträchtlich, besonders in der Epidermis, wahrscheinlich auf Kosten der großen Plasmakugeln.

3. Chloroform: Starke Bräunung der Wände und des Plasmas, welch letzteres gänzlich in Anhäufungen von feinen braunen Körnchen umgewandelt wurde. Diese Körnchen fließen um den Zellkern herum zu großen Massen zusammen.

4. Karbolsäure: Bei 2prozentiger Lösung schwärzten sich die Blattstiele und Keimpflanzen stark; bei 1/4 Prozent zeigten sich nur schwarze Flecke. Die Zellmembran erhielt überall in den abgestorbenen Zellen eine chokoladenfarbige Färbung. Im Plasma um den Zellkern herum liegen Gruppen von feinen, dunkelbraunen, eckigen Körnchen. Kern und Nucleolus sind stark gebräunt.

5. Oxalsäure, gesättigte Lösung (ca. 8%): Bereits nach einigen Stunden verwandelt sich die grüne Farbe der Gewebe in

eine strohgelbe. Nach 3 Tagen zerfiel das Plasma der Epidermiszellen in große farblose oder grünliche Kugeln, mitunter mit braunen Punkten.

6. Ätzkali (1 %): Die grüne Farbe verwandelt sich anfangs in eine gelbliche, nach einigen Tagen im Rübenfleisch ins Braune. Die Epidermiszellen sind leer, mit wenigen farblosen Körnchen. In den bräunlich gewordenen Zellen des Fleisches der Rüben zeigen sich am 3. Tage sehr schöne plasmodiale Netzbildungen mit eingesprengten farblosen oder braunen Körnchen. Diese Strukturen unterscheiden sich in nichts von den „netzförmigen Plasmodien“ von *Myxomonas* (Fig. 7). Sie haben mitunter eine grünliche oder bräunliche Nuancierung. Nach 5 Tagen verschwanden sie spurlos, indem sie sich in körnige Plasmaanhäufungen verwandelten, welche allmählich in einzelne Körnchen zerfielen, die eine lebhafte Molecularbewegung zeigten. Überhaupt fand ich die plasmatische Netzbildung, welche sich jedoch mehr den „verzweigten Plasmodien“ von *Myxomonas* nähert, in den Zellen des Parenchyms auch bei allen übrigen Versuchen. Später verwandelten sie sich überall in körnige Massen, oder zerfielen in einzelne Teilchen oder deren Gruppen. Auf diese Weise gelang es mir also, typische „Cysten“ nur bei der Behandlung mit Sublimat und 30prozentigem Alkohol zu erhalten. Ihre Lagerung ist dieselbe wie bei den natürlichen Entstehungsbedingungen, d. h. sie finden sich nur in der Epidermis und den ihr nächstliegenden Schichten der grünen Organe der Zuckerrübe. In Wurzelstücken nahmen feine farblose oder schwachgefärbte Körnchen ihre Stelle ein.

Wir sehen also, daß man alle Stadien von *Myxomonas* künstlich ohne jede Mitwirkung von anderweitigen Mikroorganismen hervorbringen kann. Daraus folgt, daß *Myxomonas* als selbständiger Organismus nicht existiert. Der Wert der Arbeit des Herrn Brzezin'ski liegt also nur darin, daß sie eine außerordentlich sorgfältige und vollständige Darstellung von den Absterbungserscheinungen der Zellelemente bei der Zuckerrübe gibt.

Zum Schluß wollen wir noch darauf hinweisen, daß Herr Brzezin'ski auf der Suche nach neuen Organismen in den Absterbungserscheinungen des Plasmas schon viele Vorgänger hat, obwohl er hiervon nichts erwähnt. Bereits im Jahre 1892 fanden P. Viala und C. Sauvageau[1]) in den braunen Flecken der Blätter und Stiele (brunissure) der Weinrebe in Frankreich und Californien neue Parasiten, welche sie *Plasmodiophora Vitis* und *Plas-*

[1]) P. Viala et C. Sauvageau: „La Brunissure et la maladie de Californie, maladies de la Vigne, causée par les Plasmodiophora Vitis et P. californica,“ Montpellier 1892. Zitiert nach Dr. P. Sorauer: „Handbuch der Pflanzenkrankheiten,“ 3. Aufl., Bd. II, S. 13.



modiophora californica nannten. Der erstere dieser beiden Parasiten wurde von Debray und Roze einer genauen Untersuchung unterzogen und von ihnen in „*Pseudocommis Vitis*“ umgetauft. Nach den Untersuchungen Debray's[1]) besteht der ganze Entwicklungszyklus dieses Parasiten aus 4 Arten von Plasmodien (farblose oder bräunliche, aus dichtem oder blasigem Plasma bestehende Plasmodien), aus braunen mit einer eigenen Membran versehenen Cysten, welche sich ausschließlich in der Epidermis vorfinden, und aus wachsartigen Körpern (corps céroids), welche nur auf der Oberfläche der Weinrebe vorkommen. An den letzteren beiden Stadien beobachtete Debray farblose Auswüchse, welche er für den Anfang ihrer Keimung ansieht. Wie wir sehen, eine in dieser Beziehung vollständige Analogie zu *Myxomonas Betae!*

Nach den Erforschungen von Debray und Roze ist *Pseudocommis* einer der am meisten in der Natur verbreitetsten Parasiten. Er verursacht nicht nur alle Krankheiten der Weinrebe, welche Pilzen zugeschrieben werden (*Peronospora viticola, Oidium Tuckeri*), sondern auch die Krankheiten vieler anderer Pflanzen, z. B. die Rostkrankheit des Spargels, die Kräuselkrankheit der Blätter der Kartoffel, die Fleckenkrankheit der Blätter der Tomate. Derselbe Parasit ruft auch, nach der Annahme Roze's, den Wurzelbrand bei der Zuckerrübe hervor. Der Autor behauptet sogar, daß es ihm gelungen sei, das Schwarzwerden und das Vertrocknen der Zuckerrüben-Keimpflanzen dadurch hervorzurufen, daß er sie durch Erde, welche verschiedene Entwickelungsstadien von *Pseudocommis*[2]) enthielt, infizierte.

Bei seinen weiteren Untersuchungen fand ihn Roze auf den allerverschiedensten Land- und Wasserpflanzen, z. B. auf *Elodea canadensis*, auf Meeresalgen,[3]) Debray sogar fand ihn auf gewissen kleinen Käfern, welche als Schädlinge des Weinstockes auftreten.[4]) Es ist begreiflich, daß eine so allgemeine Verbreitung dieses neuen Parasiten starke Zweifel an seiner Existenz hervorrief, umsomehr, als G. Massee, welcher, unter dem Eindruck der Debray'schen Entdeckung, gleichfalls einen besonderen Parasiten in den Flecken auf den Blättern der Orchideen als — *Plasmodiophora Orchidis* — beschrieb, bereits aber im Jahre 1895 zur Überzeugung gekommen ist, daß dieser Parasit künstlich hervorgerufen werden kann durch starke Abkühlung der Blätter dieser Pflanzen. Im Jahre 1899 machte J.

---

[1]) Debray: „La maladie de la brunissure — Pseudocommis vitis“; Bull d. l. Société d. l. France, Tom. 45, 1898. Referat aus d. Centralbl. f. Bakt., II. Abt. Bd. 5, S. 462 und 463.

[2]) Compt. Rend. de l'Acad. d. Sc., Paris 1897, Bd. CXX, S. 61.

[3]) Compt. Rend., Bd. CXXV, S. 140.

[4]) Debray: „Le champignon des altises“; in: Revue de viticulture, 1898.

Behrens auf die nicht bewiesene Existenz des neuen Parasiten *Pseudocommis Vitis* und auf die Widersprüche in den Beobachtungen Debray's und Roze's aufmerksam (in „Weinbau und Weinhandel" für 1899, Nr. 33). Aber den entscheidenden Schlag gab ihm V. Ducomet[1]), welcher im Jahre 1900 bewies, daß alle Stadien dieses Parasiten künstlich hervorgerufen werden können, indem man die Blätter und Stiele des Weinstockes chemischen und mechanischen Beschädigungen unterwirft.

Auf diese Weise erscheint also der neue Parasit des Herrn Brzezinski, *Myxomonas Betae*, in gewissem Grade als eine Wiederholung der alten Geschichte von Debray's *Pseudocommis Vitis*.

Gekräuselte Gerstenähren.

Von **Desiderius v. Hegyi,**

1. Adjunkt des Kgl. ungar. pflanzenphysiol. u. phytopathol. Instituts Magyaróvár.

Unter den an das phytopathologische Institut in Magyaróvár (Ungarn) zur Prüfung eingesendeten Pflanzen fand ich heuer mehrere Gerstenähren, welche eine abnormale Entwicklung zeigten. Die Grannen der Ähren waren bedeutend breiter als gewöhnliche, beinahe spreitenförmig, und die oberen Teile derselben waren stark gekräuselt. Diese Kräuselung erstreckte sich bei den unteren Grannen nur auf den obersten Teil derselben, bei den höher stehenden auf einen successive immer größeren Teil; die obersten Grannen waren vom Grunde bis zur Spitze gekräuselt. Auf den Grannen konnte ich weder tierische noch pflanzliche Parasiten, noch die Spuren solcher vorfinden. Bei einigen Pflanzen aber fand ich dagegen auf dem obersten Blatte die durch das Saugen der Blattläuse *Siphonophora cerealis* Kalt. entstandenen hellen, trockenen Flecke, in mehreren Fällen auch die Läuse; bei anderen Pflanzen waren Blattläuse oder ihre Spuren nicht vorhanden; dagegen aber konnte die Gegenwart des Getreideblasenfußes, *Thrips cerealium* Halidey, unter den obersten Blattscheiden konstatiert werden; bei anderen Pflanzen wiederum war der parasitische Pilz *Helminthosporium gramineum* Rabenh. auf den obersten Blättern (Blattspreite und Blattscheide) vorhanden. Es waren aber, wie gesagt, unter den Pflanzen mit gekräuselten Ähren auch solche, auf welchen weder tierische noch pflanzliche Parasiten, noch die Spuren derselben konstatiert werden konnten.

Die Gerstenpflanzen mit gekräuselten Ähren resp. Grannen

---

[1]) Ducomet, V. Recherches sur la Brunissure des végétaux. Ann. de l'école norm. d'agric. Montpellier 1900 cit. Zeitschrift für Pflanzenkrankh. 1901. S. 123.



stammen aus dem Comitate Bihar (Ungarn) von einer größeren, mit Sommergerste bebauten Tafel, auf welcher die gekräuselten Ähren unter den normal entwickelten zerstreut vorkamen. Bemerkt sei noch, daß die Entwicklung der Pflanzen eine sehr üppige war und daß während der Zeit, in welcher die Ähren noch von der Blattspreite umhüllt waren, eine starke Abkühlung der Temperatur erfolgte, welche über eine Woche dauerte und welche das Austreten der Ähren verhinderte.

Die Kräuselung der Ähren resp. Grannen wurde meiner Ansicht nach durch Wachstumshindernisse hervorgerufen, welche die sonst sich stark entwickelnden Ähren zu jener Zeit befielen, als die Ähren noch von den Blattspreiten umhüllt waren.



Fig. 1.

Diese Anschauung wird am eklatantesten durch diejenigen Pflanzen bewiesen, deren oberstes Blatt und Blattscheide von der Blattlaus *Siphonophora cerealis* Kalt. befallen waren. Die Blattspreite, welche die Ähre umhüllte, ist infolge des Saugens dieser Tiere geschrumpft, wodurch ein mechanisches Hindernis der Emporhebung der Ähre eintrat. Da sich der Boden in guter Düngerkraft befand und auch genügende Feuchtigkeit hatte, war die Ähre samt ihren Grannen in starkem Wachstum begriffen. Dem Wachstume in der Längsrichtung stand aber die zusammengeschrumpfte Blattspreite im Wege, weshalb die Grannen stärker in die Breite wuchsen. So entstanden die bedeutend breiteren und stärkeren Grannen. Andererseits erfolgte durch

die Behinderung des Längenwachstums eine Verkrümmung und Zurückbeugung, d. h. eine Kräuselung der Grannen.

Ein ähnliches Wachstumshindernis wurde auch durch den am obersten Blatte und unter der Blattscheide saugenden Getreideblasenfuß (*Thrips cerealium* Halidey) hervorgerufen, da infolge des Saugens dieser Tiere die Blattscheide und Blattspreite geschrumpft und letztere

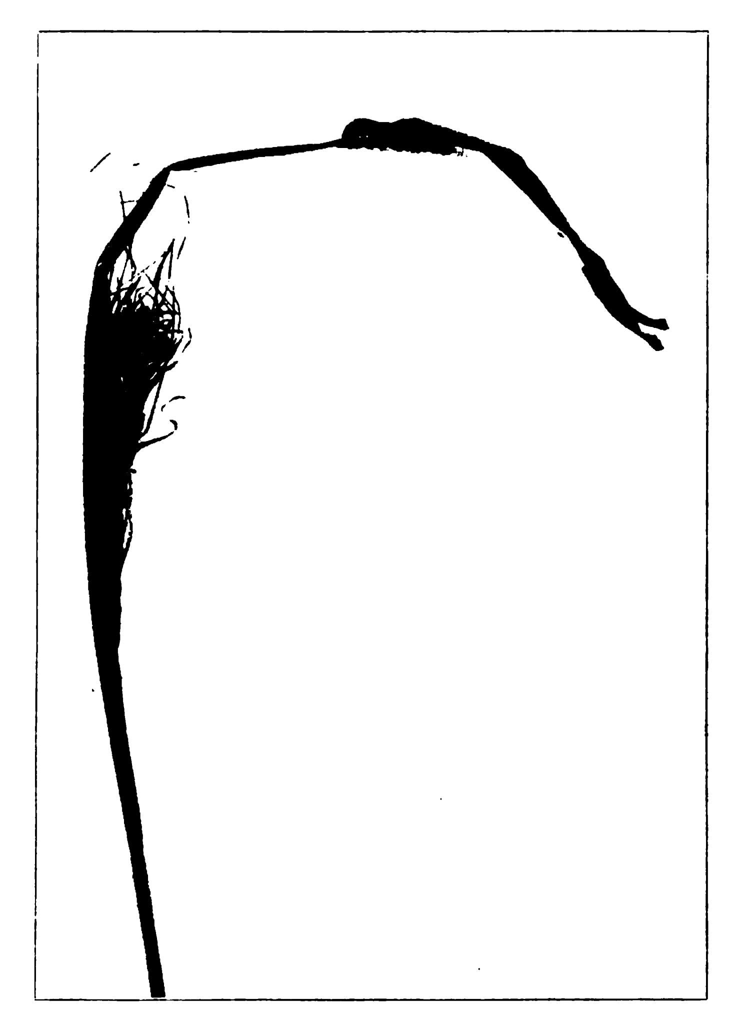


Fig. 2.

in ihrer weiteren Entfaltung gehindert wurde. Dieselbe Wirkung wurde auch von dem parasitischen Pilze *Helminthosporium gramineum* Rabenh. ausgeübt.

Es waren aber, wie schon erwähnt, auch solche gekräuselte Ähren zu finden, an deren Pflanzen weder tierische noch pflanzliche

Schmarotzer, noch die Spuren derselben vorhanden waren. Bei diesen Pflanzen dürfte die plötzlich abgekühlte Temperatur die Entfaltung der die Ähre umhüllenden Blattspreite verhindert haben. Dies kommt mir um so wahrscheinlicher vor, da ich eine ähnliche Erscheinung heuer auch in unserem Versuchsgarten beobachten konnte und zwar auf einer ausländischen Weizensorte, Heine's Squarehead Bartweizen. Dieser Weizen wird auf unserem Versuchsfelde schon seit einigen Jahren mit successive sich vergrößerndem Erfolge akklimatisiert. Heuer trat in der zweiten Hälfte des Monats Mai eine bei uns nur sehr selten vorkommende, anhaltende, starke Abkühlung der Temperatur ein, welche längere Zeit, ungefähr 14 Tage, dauerte. Diese Temperaturabkühlung fand den Weizen in dem Entwicklungsstadium, wo die Ähren noch von der Blattspreite umhüllt waren. Die Folge war, daß ein großer Teil der Weizenähren mit gekräuselten Grannen zur Erscheinung kam. Diese Kräuselung war bei einigen Ähren nur von vorübergehendem, bei anderen aber von beständigem Charakter.

Die beigefügte Photographie stellt zwei gekräuselte Gerstenähren dar, deren Grannen überaus stark entwickelt (breit) sind. Bei Fig. 1 verursacht die am oberen Blatte und unter der Blattscheide saugende Getreideblattlaus *Siphonophora cerealis* die Kräuselung der Grannen, resp. das Wachstumshindernis, bei Fig. 2 hingegen übt der am obersten Blatte und der Blattscheide schmarotzende Pilz *Helminthosporium gramineum* eine ähnliche Wirkung aus.

Beiträge zur Statistik.

In Schweden aufgetretene schädliche Insekten.[1]

Tullgren erwähnt im ersten Abschnitt seiner Abhandlung über die von ihm beobachteten schädlichen Insekten zunächst die Resultate einiger Untersuchungen über den Mehlzünsler (*Ephestia kühniella* Zell.) Nach einer recht eingehenden Erörterung der Biologie des Schädigers werden die vom Verf. angestellten Vertilgungsversuche, wobei Schwefelkohlenstoff, Schwefel, Formalin und Aphitoxin zur Anwendung kamen, besprochen. Keines dieser Mittel ergab indessen befriedigende Resultate; mit Cyanwasserstoffgas konnte Verf. nicht experimentieren, weil die Anwendung dieses Stoffes zu derartigen Zwecken in Schweden verboten ist. — In einem zweiten Abschnitt macht Verf. einige Beobachtungen über folgende bisher in Schweden

[1] Tullgren, A. Studier och iakttagelser rörande skadeinsekter. Meddel. från Kungl. Landtbruksstyrelsen. Nr. 111 (Nr. 11 år 1905). Stockholm 1905. 55 S. 8°. Mit 15 Textfig.

wenig beachtete schädliche Insekten. Hemiptera: 1. *Typhlocyba rosae* L. trat auf Obstbäumen beschädigend auf; Bespritzungen mit Quassiainfusion waren erfolglos. 2. *T. ulmi* L. kam in ungeheurer Menge auf den Ulmen in der Umgegend von Stockholm vor; infolge des späten Angriffes, kurz vor dem normalen Laubfall, war derselbe von keiner praktischen Bedeutung. — Coleoptera: 3. *Trogophloeus pusillus* Grav. trat in einem Treibbeet in Adelsnäs auf Melonenblättern und Spinat stark verwüstend auf. 4. *Trixagus* (*Byturus*) *tomentosus* De G. Auf Grund gewisser Beobachtungen wird die Vermutung ausgesprochen, daß dieser Käfer vielleicht in Birn- und Apfelblüten die Befruchtungsteile befällt. 5. *Cryptorhynchus lapathi* L. Die Stämme einiger 4—5jähriger Pappeln (*Populus trichocarpa*) wurden von den Larven vorliegender Art beschädigt. 6. *Ceutorhynchus rapae* Gyll. In Adelsnäs in Östergötland wurden zahlreiche Kohlpflanzen von dieser in Schweden sonst sehr seltenen Art vernichtet; bemerkenswert ist ferner, daß dieselbe vorher nicht in Europa, dagegen in Nordamerika schädlich aufgetreten war. 7. *Crepidodera aurata* Marsh. kam bei Västantorp in der Nähe von Åtvidaberg auf 3—4jährigen Pflanzen von *Populus laurifolia* und *P. alba* so massenhaft vor, daß sie als wahrer Schädiger bezeichnet werden mußte. 8. *Batophila* (*Haltica*) *rubi* Payk. richtete auf Gartenerdbeerpflanzen ziemlich große Beschädigungen an. 9. *Gonioctera pallida* L. Die Larve dieses auf Ahlkirschblättern lebenden Käfers wird kurz beschrieben und ihre Biologie besprochen. 10. *Phyllodecta* (*Phratora*) *vitellina* L. Eine kurze Beschreibung der Eier und Larven wird gegeben. 11. *Subcoccinella vigintiquatuor punctata* L. Ein schädliches Auftreten der Larve dieser Art auf *Melandrium* und *Saponaria* wurde beobachtet. — Lepidoptera: 12. *Exapate congelatella* Cl. Beschreibung der verschiedenen Entwicklungszustände. 13. *Notocelia roborana* Fr. Angriff auf Gartenrosen; Beschreibung der Raupe. 14. *Nothris verbascella* Hb. Angriff auf *Verbascum olympicum;* Beschreibung der Raupe. — Diptera: 15. *Phytomyza affinis* Fallén. Die Larven dieser Fliege traten in mehreren Gewächshäusern auf *Chrysanthemum frutescens* und zwar in den Blättern minierend, in großer Menge auf, wodurch nicht unbedeutende Beschädigungen angerichtet wurden. Die verschiedenen Entwicklungszustände werden ziemlich eingehend beschrieben und einige biologische Notizen mitgeteilt. — Hymenoptera: 16. *Priophorus tristis* Zadd. Die Larven dieser vorher aus Schweden nicht bekannten Art traten im Herbste 1904 in großer Menge auf neu angepflanzten Himbeersträuchern bei der Entomologischen Versuchsanstalt auf und erwiesen sich dabei als recht schädlich. Beschreibung der verschiedenen Entwicklungszustände, biologische Angaben. 17. *Pteronus ribesii* Scop. Beobachtungen über das Eierlegen, Notizen betreffs der ersten Ent-

wicklungszustände. In Schweden scheinen drei Larvengenerationen während einer Vegetationsperiode aufzutreten. 18. *Holcocneme coeruleicarpa* Htg. Recht starke Angriffe der Larven vorliegender Art auf *Salix daphnoides, Populus laurifolia* u. a. wurden in der Umgegend von Stockholm in den Jahren 1904 und 1905 bemerkt. Notizen über Eierlegen etc., Beschreibung der verschiedenen Entwicklungszustände. 19. *Pristiphora pallipes* Lep. tritt in Schweden wenigstens in drei, wahrscheinlich sogar in vier Jahresgenerationen auf. Die Imagines der ersten Generation waren sämtlich Weibchen, welche ohne vorhergehende Befruchtung ihre Eier legten. Aus den Puppen wurden die Parasitwespen *Mesochorus semirufus* Hgn. und *Holocremna canaliculata* Grav. erhalten. E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Pflanzenkrankheiten in Dänemark.[1]

E. Rostrup berichtet über 220 im Jahre 1904 an ihn gelangte Anfragen; von denselben bezogen sich 65 auf die Landwirtschaft, 103 auf den Gartenbau und 52 auf die Forstwirtschaft. In 152 Fällen handelte es sich um Pilzangriffe, in 23 um Insektenschädlinge, in 29 um physische Ursachen und in 16 um Unkräuter etc.

Im Jahre 1905 wurden 256 Anfragen erledigt, von denen 69 die Landwirtschaft, 123 den Gartenbau und 64 die Forstwirtschaft betrafen; dabei handelte es sich in 116 Fällen um Pilzangriffe, in 57 um tierische Schädiger, in 58 um physische Ursachen und in 25 um Pflanzenbestimmungen.

Getreidearten. Am häufigsten traten im Jahre 1904 Rostpilze und von diesen *Puccinia glumarum* am meisten schädigend auf, was auf das feuchte Frühjahr zurückzuführen war. In verhältnismäßig geringem Maße wurden dagegen Angriffe von *Puccinia anomala, P. dispersa, P. coronifera* und *P. graminis* bemerkt. Infolge einer im Jahre 1903 in Kraft getretenen Gesetzbestimmung wurde ein energischer Krieg gegen die Berberissträucher geführt. Von Brandpilzen kamen zur Beobachtung *Ustilago Jensenii* auf Gerste, *Urocystis occulta* auf Roggen und *Tilletia Caries* auf Weizen. Die von *Helminthosporium gramineum* verursachte Streifenkrankheit der Gerste trat in ungewöhnlich starkem Maße auf. Mutterkorn wurde nur in wenigen Fällen beobachtet. Auf dem Gute Kinnerupgaard in Vendsyssel wurde eine bisher unbekannte Pilzkrankheit des Roggens bemerkt, Auf den Blättern der angegriffenen Pflanzen traten zahlreiche. weißlichgelbe Flecke auf, die anfangs klein und linear oder elliptisch

---

[1]) E. Rostrup, Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1904. Sep.-Abdr. aus Tidsskr. f. Landbrug. Planteavl. XII. Kjöbenhavn 1905. S. 352 bis 376. — XIII, 1906, S. 79—105.

waren, aber später miteinander zusammenflossen, sodaß die ganze Blattspreite von der Spitze her sich entfärbte und verwelkte. In den mehr vorgeschrittenen verwelkten Partien kamen gruppenweise, schließlich überall im Blattfleisch, kleine, anfangs gelbe, später braune, uhrglasförmige Scheiben, halbgeöffnete Pykniden vor, die eine Masse von länglichen, spindelförmigen, stark gekrümmten, einzelligen Konidien von 18—21 μ Länge und 5 μ Dicke enthielten. Die Krankheit ist der von *Marssonia Secalis* hervorgerufenen sehr ähnlich; dieser Pilz hat aber zweizellige und verschieden geformte Konidien. Die jetzt beschriebene, mutmaßlich neue Art gehört in die Gattung *Gloeosporium* und ist von Rostrup *Gloeosporium Secalis* benannt worden.

Von tierischen Schädlingen läßt sich aus dem Jahre 1904 im allgemeinen folgendes sagen: Über Angriffe von Nematoden liefen nur spärliche Klagen ein. Blattläuse zeigten sich in sehr großem Maße und zwar auf verschiedenen Pflanzen, wie auf mehreren Wurzelgewächsen, auf Hafer und Bohnenwicke. Drahtwürmer fand man an Hafer und Gerste, Runkelrüben und Kartoffeln stark schädigend. Zur Beobachtung kamen ferner Angriffe von Erdflöhen, *Atomaria ineuris*, *Sitones*, Engerlingen, Fritfliege, Gerstenfliege, *Hylemyia coarctata*, *Psila rosae* und Tipuliden.

Im Jahre 1905 traten Rostpilze (*Puccinia glumarum* und *P. graminis*) überhaupt nur in geringem Maße auf. Auch von Brandpilzen (*Tilletia Caries*, *Urocystis occulta*, *Ustilago*) wurden nur unbedeutende Beschädigungen gemacht, dagegen wurde die Gerste verhältnismäßig stark von *Helminthosporium gramineum* heimgesucht. Ferner kamen zur Beobachtung Mehltau auf dem Sommergetreide, *Scolecotrichum graminis* auf Hafer und *Fusarium avenaceum* auf Weizen.

Gegenüber der geringfügigen Erkrankung durch parasitische Pilze zeichnet sich das Jahr 1905 durch ganz ungewöhnlich starke Insektenangriffe aus. *Oscinis frit* trat außerordentlich stark und zwar vor allem auf den Haferäckern verwüstend auf; in der Regel wurde der spät gesäte, dagegen im allgemeinen nicht der früh gesäte Hafer angegriffen. Die Gerste wurde an mehreren Orten von *Chlorops taeniopus* ziemlich stark beschädigt, und *Hylemyia coarctata* erwies sich auf den Inseln als ein recht schlimmer Schädiger der Getreidearten. *Cecidomyia tritici* und *C. aurantiaca* kamen häufiger als gewöhnlich zum Vorschein, und von *Tipula*-Larven wurde auf einem Gute in der Gegend von Hjörring ein Gerstenacker (etwa 37 Hektar) vollständig verwüstet. Mehr oder weniger starke Angriffe wurden ferner gemacht von Drahtwürmern, *Forficula auicularia*, Blasenfüßen (*Limothrips denticornis* und mutmaßlich *Aptinothrips rufa*), *Hadena secalis* und *Heterodera Schachtii*.

Futterpflanzen. Die Futtergräser wurden 1904 überhaupt nur in sehr geringem Maße heimgesucht. Es kamen zur Beobachtung: *Ustilago perennans* auf *Avena. elatior*, *U. bromivora* auf *Bromus arvensis* und *ilophia graminis* auf Timotheegras. — Dagegen litt der Klee in ungewöhnlich hohem Grade von Pilzangriffen und zwar namentlich von denen der *Sclerotinia Trifoliorum.* Auf der Luzerne trat außer dem zuletzt genannten Pilz u. a. auch *Gloeosporium Medicaginis* (auf Klarskov in Fyn) beschädigend auf.

Im Jahre 1905 litt der Klee am meisten durch Angriffe von *Sclerotinia Trifoliorum*, *Mitrula sclerotiorum* und *Tylenchus devastatrix*; nur in geringem Maße traten dagegen Mehltau und *Rhizoctonia violacea* auf. Die Luzerne wurde von *Sitones lineatus* und Erdflöhen, die Esparsette vom Becherpilz belästigt. Auf den Erbsenpflanzen wurden Beschädigungen von *Ascochyta Pisi* und *Sclerotinia Libertiana*, *Sitones*, Erdflöhen und Blattläusen bemerkt; *Grapholitha*-Raupen griffen die unreifen Erbsen an. Bei Staby trat Spargelrost verwüstend auf.

Wurzelgewächse. Sowohl Runkel- als Zuckerrüben wurden 1904 von der als Wurzelbrand bekannten Krankheit stark belästigt. Geringere Angriffe wurden bemerkt von *Phoma Betae*, Rost, *Phyllosticta*, *Peronospora Schachtii*, *Rhizoctonia*, *Ramularia Betae* und *Typhula Betae.* Die Turnipse und Kohlrüben wurden, namentlich in Jütland, außerordentlich stark von *Plasmodiophora Brassicae* heimgesucht. Auf den Möhren erschien die sog. Kräuselkrankheit in recht großem Umfange; auf den in charakteristischer Weise deformierten Blättern wurden in der Regel Konidien von *Macrosporium Dauci* angetroffen; ob die betreffende Krankheit tatsächlich von diesem Pilze verursacht wird, muß jedoch vorläufig unentschieden bleiben. An den Kartoffeln wurden Schwarzbeinigkeit, die gewöhnliche Kartoffelkrankheit, *Spongospora Solani*, *Rhizoctonia Solani* und *Spondylocladium atrovirens* bemerkt. Die zuletzt genannte Art war bisher nur aus der Umgegend von Wien bekannt und ist nicht in der phytopathologischen Literatur erwähnt worden. Die ganze Oberfläche der von diesem Pilz angegriffenen, sonst gesunden Kartoffelknollen erwies sich als mit einem dunkel olivengrünen, beinahe schwärzlichen, dünnfilzigen Überzug bedeckt, bestehend aus braunen, gegliederten Hyphen, welche die braunen, mit 5—7 Scheidewänden versehenen, 50—65 μ langen und 7—8 μ dicken Konidien trugen.

Nur wenige Pilzangriffe zeigten sich im Jahre 1905 und zwar von *Uromyces Betae*, *Peronospora Schachtii*, *Rhizoctonia violacea* und *Phyllosticta Betae.* Unter den Insekten erwiesen sich namentlich Erdraupen *(Agrotis)* als recht stark verheerend, während die Rüben nur wenig von Drahtwürmern und *Silpha* sowie von *Heterodera*

Schachtii beschädigt wurden. Auf einer Runkelrübe wurde eine sehr große Geschwulst bemerkt, an deren Oberfläche zahlreiche Individuen der Milbe *Histiostoma feroniarum* auftraten; nach **Bubák** soll diese Milbe die betreffenden Deformationen hervorrufen.

An Turnipsen und Kohlrüben oder Rutabagen trat von Pilzen nur *Plasmodiophora Brassicae* in höherem Maße verheerend auf; von *Bacillus campester* und Mehltau wurden an einigen Orten ziemlich starke Beschädigungen verursacht. Die Kohlarten aber wurden im Jahre 1905 in ganz phänomenaler Weise von verschiedenen tierischen Schädigern heimgesucht. Die bei weitem größten Verwüstungen wurden vor allem von *Plutella cruciferarum*, dann von *Haltica oleracea* und Erdraupen (namentlich *Agrotis segetum*) angerichtet. Die übrigen Schädlinge, *Ceutorhynchus sulcicollis*, *Pieris*-Raupen, *Anthomyia brassicae*, *Meligethes aeneus*, *Cecidomyia brassicae* und Blattläuse traten in verhältnismäßig geringem Grade auf.

Die Möhren litten fast überall auf Sjaelland sehr stark an der sog. Kräuselkrankheit, welche dagegen in den übrigen Teilen von Dänemark nur in sehr beschränktem Maße beobachtet worden ist. *Psila rosae* und Erdraupen richteten an verschiedenen Stellen recht schlimme Beschädigungen an.

Kartoffeln. Die Kartoffeln wurden im Jahre 1905 nur wenig und zwar von *Phytophthora infestans*, Schwarzbeinigkeit, *Macrosporium Solani*, sowie von Erdraupen befallen.

Beerenobst. Der Bericht von 1904 meldet, daß *Sphaerotheca mors uvae* auf den Stachelbeersträuchern in verschiedenen Gegenden verwüstend aufgetreten sei. Ferner wurden auf diesen Sträuchern auch Angriffe von *Aecidium Grossulariae* und *Caeoma Ribesii* bemerkt.

Am Schlusse enthält der Bericht von 1905 einige Angaben über insektentötende Pilze, von denen *Isaria densa*, *Verticillium Aphidis*, *Entomophthora sphaerosperma* und *Tarichium megaspermum* nähere Erwähnung finden.

Wir schließen an Rostrup's Nachrichten über Erkrankungen der Pflanzen die Beobachtungen von Dorph-Petersen[1]) über die Saatgutbeschädigungen an. In den zur Untersuchung gelangten Samenproben wurden die folgenden Sklerotien angetroffen: von *Claviceps purpurea* in Proben 15 verschiedener Pflanzensamen, von *Typhula Trifolii* in 3 und von *Sclerotinia Trifoliorum* in 2 Proben roten Klees. Von Brandkörnern wurden bemerkt: *Ustilago perennans* in 19 Proben von *Avena elatior* und *Ustilago bromivora* in 47 Proben von *Bromus arvensis*.

[1]) Dorph-Petersen, K. Aarsberetning fra Dansk Frökontrol. 34. Arbejdsaar 1904—1905. (Jahresbericht der dänischen Samenprüfungsanstalt für das 34. Arbeitsjahr 1904—1905). Köbenhavn 1905. 48 S. 8°.



In sämtlichen im Jahre 1904—1905 untersuchten Samenproben von *Alopecurus pratensis* sind Larven der Gallmücke *Oligotrophus alopecuri* gefunden worden, und zwar erwiesen sich etwa 8,4 % der Samenernte als von der genannten Larve verwüstet. *Tylenchus sp.* wurde in 4 Proben von *Holcus lanatus* sowie in den Samen dieser Grasart, welche sich in 63 Proben von *Dactylis glomerata* eingemengt befanden, beobachtet. Außerdem sind Nematoden in 56 Proben der zuletzt genannten Grasart sowie in 4 Proben von *Festuca duriuscula* angetroffen worden. Endlich kamen *Bruchus*-Larven in 69 Proben roten Klees zur Beobachtung.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Krankheiten auf der Insel Ceylon.[1]

Die trockene Witterung im Jahre 1905 hielt die Entwicklung der Pilzkrankheiten zurück. Die einzige ernstliche Erkrankung, die Fäule der Früchte von *Hevea brasiliensis*, kam in der nassen Jahreszeit vor und hörte mit dem Regen auf. In den meisten Fällen, die zur Beobachtung kamen, wurden nur ganz wenige Pflanzen von der betreffenden Krankheit befallen.

Beim Tee kamen verschiedene Blattkrankheiten vor, verursacht durch *Pestalozzia Guepini* Desm., *Colletotrichum Camelliae* Mass., *Cercospora Theae* Rac. u. s. f. Eine genaue Untersuchung der Wurzelkrankheit zeigte, daß die bisher unter dem Namen *Rosellinia* zusammengefaßten Erscheinungen von verschiedenen Pilzen (darunter auch eine *Xylaria*) hervorgerufen werden. Die Bekämpfungsmethoden müssen mithin jedem speziellen Falle angepaßt werden. Zweigkrebs scheint in erster Linie nicht durch Pilze verursacht zu werden, sondern ist einfach ein Zurücksterben infolge von Sonnenbrand und Regen, das bei kräftigen Büschen nicht vorkommen sollte.

Bei *Hevea brasiliensis* sind die Blätter der Sämlinge äußerst empfindlich gegen mechanische Verletzungen und Pilzangriffe. Am häufigsten kommt *Pestalozzia Guepini* Desm. vor, die, auf den Blättern verhältnismäßig harmlos, die Pflänzchen abtötet, wenn der Stengel befallen wird. Gegen den Stammkrebs hat sich das Ausschneiden der kranken Gewebe in allen Fällen wirksam gezeigt, ohne das weitere Wachstum des Baumes zu beeinträchtigen. Die Fäule der Früchte, die ungewöhnlich stark im Juni auftrat, und dann durch das trockene Juliwetter fast ganz unterdrückt wurde, wird durch

[1]) Bud rot of the cocoanut palm. — Root disease of Hevea brasiliensis. — Report of the Government Mycologist. By T. Petch. Circ. and Agr c. Journ. of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon. 1906, vol. III, Nr. 15, 17, 21.

eine *Phytophthora* verursacht, ähnlich derjenigen, die die Fäule der Kakaoschoten verschuldet. Die Krankheit wird ohne Zweifel bei feuchtem Wetter stets vorhanden sein; um die Gefahr zu verringern, sollten alle kranken Früchte gesammelt und verbrannt werden. Eine Wurzelerkrankung von *Hevea* wird durch *Fomes semitostus* Berk. verursacht. Der Pilz scheint befähigt zu sein, gesundes Gewebe anzugreifen und zu zerstören; später siedeln sich häufig weiße Ameisen auf den befallenen Wurzeln an. Anzeichen des Pilzbefalles ist vorzeitiges Welken des Laubes; von dem Pilze selbst ist nichts zu sehen, ehe die Bäume umfallen; denn die Mycelstränge erscheinen nicht eher über der Erde, als bis die Wurzeln völlig zerstört sind. Durch das wuchernde Mycel wird das Holz weich und brüchig gemacht. Ziehen von Gräben kann die Verbreitung der Pilzstränge im Boden verhüten.

Eine Knospenfäule der Kokospalmen wird durch Bakterien verursacht. Das noch nicht entfaltete jüngste Blatt beginnt zu welken, bräunt sich und läßt sich leicht aus der Scheide ziehen. In der weichen, braunen, faulig riechenden Masse an seiner Basis werden zahllose Bakterien gefunden. Sie scheinen längs des Blattes einzudringen. Nach und nach sterben auch die älteren Blätter ab, bis nur der nackte Stamm zurückbleibt. Alle weichen Teile werden von der Fäulnis ergriffen; die Knospen sind auch mit einer weichen, braunen, nach Gerbstoff riechenden Masse angefüllt. Stamm und Wurzeln bleiben gesund, aber die Zerstörung der Gipfelknospe führt natürlich den Tod des Baumes herbei. Die kranken Bäume waren in den Pflanzungen regellos zerstreut; wahrscheinlich werden die Bakterien durch Insekten übertragen. An alten Bäumen ist die Krankheit auf Ceylon bisher nicht beobachtet worden. Das vielfach übliche sehr dichte Pflanzen der Kokospalmen ist zweifellos für die Entwicklung der Krankheit förderlich, weil dadurch die Verdunstung der jungen Triebe behindert wird. Ein direktes Bekämpfungsmittel ist nicht anwendbar; die kranken Bäume müssen gefällt und die Gipfelknospen verbrannt werden. Bespritzen der jugendlichen Baumteile mit Bordeauxbrühe oder Kupfer-Schwefellösung kann die Infektionsgefahr verringern.

Beim Kakaokrebs hat sich das Ausschneiden des kranken Gewebes und das Spritzen der Schoten sicher bewährt. *Botryodiplodia Elasticae* n. sp. auf *Castilloa*, die die Rinde verletzter Bäume in eine weiche, faulende Masse verwandelte, scheint ein Wundparasit zu sein. Baumwolle blieb von ernsteren Pilzkrankheiten verschont. *Septogloeum Arachidis* Rac. kommt überall vor, wo auf der östlichen Halbkugel Erdnüsse kultiviert werden. Durch Versuche wurde festgestellt, daß der Pilz auf abgestorbenen Blättern im Boden verbreitet

wird; daß die Krankheit schnell zunimmt, wenn die Pflanzen ungefähr vier Monate alt sind und daß sie an Orten, wo bisher keine Erdnüsse kultiviert worden, durch Desinfektion der zuerst eingeführten Früchte verhütet werden kann. H. Detmann.

Krankheiten tropischer Nutzpflanzen.[1]

II.

1. **Wanderheuschrecken** haben im Jahre 1905 und 1906 im Staate S. Paulo und Paraná in Brasilien großen Schaden angerichtet, in erster Linie an Mais, Bohnen und Tabak. Zu ihrer Bekämpfung wurde eine besondere Organisation ins Leben gerufen. Das Hauptaugenmerk wurde auf Vernichtung der Eierpackete gerichtet (B. 1905 Nr. 10, 1906 Nr. 2 und Nr. 11).

2. **Kaffee.** Eine Reihe auf Java vorkommender Pilzkrankheiten beschreibt Zimmermann (Eenige Pathologische en Physiologische Waarnemingen over Koffie, Mededeelingen uit s'Lands Plantentuin LXVII). *Hemileia vastatrix* ist in den meisten Gegenden zweifellos der schädlichste Pilz; er tritt fast jedes Jahr auf und befällt dann auch fast alle Bäume. Hervorgehoben sei, daß die überhaupt seltenen Teleutosporen bis jetzt dort nicht beobachtet worden sind. Der Pilz wurde auch auf Früchten von *Coffea liberica* festgestellt, wo er gelbbraune, teilweise mit dem roten Sporenpulver bedeckte, später dunkeler werdende Flecke hervorruft.

An *Coffea liberica* tritt ferner auf Java neben *H. vastatrix* auf größeren, dunkelbraunen Flecken *Gloeosporium coffeanum* Del. auf, ferner stets mit dem zuerst genannten Pilze vergesellschaftet *Coniothyrium Coffeae* sp. n., dessen Pykniden auf Blattober- und -unterseite, nur mit dem Porus die Epidermis durchbohrend, gelbbraune, kugelbis eiförmige Sporen von 2—3 μ Durchmesser produzieren. *Colletotrichum incarnatum* Zimm. befällt Blätter und Zweige von *C. arabica* und *liberica*. Die Diagnose des letzteren Pilzes stimmt im wesentlichen mit der von *Coll. coffeanum*, vom Referenten seinerzeit am Kaffeebaume in Brasilien aufgefunden. *Coll. coffeanum* F. Noack wäre dann als Synonym zu *Coll. incarnatum* zu stellen, da die Diagnose des letztern ein wenig früher veröffentlicht worden ist. *Cercospora coffeicola* Berk. et Cooke tritt in der Regel zusammen mit *Hemileia* auf, bisweilen an jungen, noch ganz grünen Zweigen. Infektionsversuche blieben

[1] 1. Boletim da Agric. S. Paulo (B.). 2. Allgemeene Proefstation te Salatiga, Korte Mededeelingen (S.); Bulletin (B. S.); Jaarverslag (I. S.). 3. Tropenpflanzer (T.); Beihefte (B. T.). 4. Inspectie van den Landbouw in West-Indie. Verslag 1905 (W.); Bulletin (B. W.).



ebenso wie die des Referenten erfolglos. In Zusammenhang mit Schildläusen wurde ein neuer Rußtau beobachtet: *Capnodium javanicum*, zu dem wahrscheinlich sternförmige Konidien und flaschenförmige Pykniden mit kleinen hyalinen Konidien als Nebenfruchtformen gehören. Als Parasit des Rußtaues wird *Rhombostilbella rosea* sp. n. aufgeführt. Ein zweiter an Liberiakaffee und Kaffeehybriden im botanischen Garten zu Buitenzorg beobachteter Rußtaupilz ist *Antennaria setosa* sp. n. An besonders feuchten Orten tritt an Blättern und Zweigen die „Spinnwebkrankheit“ auf. Das Mycel des Pilzes zieht sich in Form weißer, etwa zwirnfadendicker Stränge an den erkrankten Zweigen in die Höhe und geht von da auf die Blätter über, wo es sich auf der Unterseite äußerst fein verzweigt und über die ganze Fläche verbreitet. Charakteristisch für den Pilz sind die sogenannten Ankerzellen, besonders angeschwollene, mit körnigem Plasma erfüllte Zellen an den Enden einzelner Hyphen, mit mehreren kurzen Ausstülpungen homogenen Inhaltes. Die Vermutung, daß es sich um Sporen handelt, konnte bis jetzt durch die Keimung nicht bestätigt werden. Die Krankheit tritt in erster Linie an Liberiakaffee, seltener an Javakaffee auf, in keinem Falle nennenswerten Schaden anrichtend. Sie wird mit dem Sammelnamen djamoer oepas bezeichnet und erinnert an die von Berkeley auf Ceylon entdeckte *Pellicularia Koleroga*, von der aber andere Sporen beschrieben werden. Mit djamoer oepas werden noch drei weitere Pilze an Stamm und Zweigen in Zusammenhang gebracht: *Corticium javanicum* Zimm., auch an Früchten lichtrote, fast weiße Überzüge bildend; vielleicht damit identisch ist ein in Form von kleinen, weißen Pünktchen an Zweigen und Früchten auftretender Pilz, *Necator decretus* Massee, gelbrote Flecke an absterbenden Kaffeezweigen hervorrufend, auch an *Thea sinensis, Bixa Orellana*, *Erythroxylon Coca*, an allen den genannten Pflanzen des öfteren gleichzeitig mit *Corticum javanicum*; *Septobasidium* sp. an Stamm und Zweigen hellgrau-violette, beim Anfeuchten dunkelbraune Überzüge bildend, bis jetzt nur mit unreifen Basidien gefunden, scheint nur in die äußersten Borkenschichten einzudringen und kommt auch auf zahlreichen, anderen Tropenpflanzen vor. Am Stamm zeigt sich ferner die Spaltkrankheit, charakterisiert durch radial vom Mark bis in die Rinde verlaufende, mit weißen oder braunen Pilzmassen gefüllte Längsrisse, vermutlich zu einer Polyporee oder Agaricinee gehörig. Der „braune Wurzelschimmel“ überzieht die Pfahlwurzel und die Basis der Seitenwurzeln mit einer ziemlich harten, mit Erde und Steinchen verwachsenen Mycelschicht und dringt auch, braune Flecke und Streifen verursachend, in das Holz ein. Fruktifikationen wurden bis jetzt daran nicht beobachtet. Ein im feuchten Raume auf den

Pilzmassen sich entwickelnder, als *Sporotrichum radicicolum* sp. n. bezeichneter Schimmelpilz steht damit nicht in genetischem Zusammenhang. Der „weiße Wurzelschimmel“ befällt die Rinde des Wurzelhalses, ebenfalls ohne Fruktifikationen; er scheint die Ursache des Absterbens der betreffenden Bäume zu sein. Die Kaffeefrüchte werden außer von *Hemileia vastatrix* und *Corticium javanicum* von drei *Nectria*-Arten befallen: *Nectria luteopilosa* sp. n. mit mennigroten, goldgelbbehaarten Perithecien, *N. fructicola* sp. n. mit ockergelben, unbehaarten Perithecien, *N. coffeicola* Zimm. mit mennigroten, kahlen Perithecien. Andere an vorzeitig schwarzen und vertrocknenden Kaffeefrüchten auftretende Pilze sind: *Diplodia coffeicola* sp. n., *Pestalozzia Coffeae* sp. n. wahrscheinlich erst sekundär, *Aspergillus atropurpureus* sp. n. Die „Rißkrankheit“ veranlaßte das Absterben einer Anzahl dreijähriger Liberiakaffeestämmchen. Äußerlich war an ihnen nichts Verdächtiges zu bemerken, außer daß der Wurzelhals ein wenig angeschwollen war und die Wurzel unmittelbar darunter sich zusammenschnürte. Hier war die Rinde und auch das darunter befindliche Holz abgestorben. Die Markstrahlen waren stellenweise aus abnorm dünnwandigen Elementen zusammengesetzt und der Länge nach von Spalten durchzogen. Die Ursache der Krankheitserscheinungen ließ sich nicht ergründen.

Über die „Rote Markkrankheit“, verursacht durch die Wanze *Pentatoma plebeja*, veröffentlicht Zimmermann in derselben Abhandlung eingehende Untersuchungen, die wir hier nur kurz anführen können. Die Krankheit scheint keinen größeren Schaden zu verursachen; auch werden wohl öfters auf anderen Ursachen beruhende Krankheitserscheinungen dem genannten Schädling mit Unrecht zur Last gelegt.

Sorgfältige Untersuchungen Zimmermanns, ob *Tylenchus coffeae* oder *T. acutocaudatus* außer dem Kaffeebaum auch andere Pflanzen, die Schattenbäume oder im Kaffeeberge vorkommende Unkräuter befallen, hatten ein negatives Resultat. Die Kaffeeälchen widerstehen dem Eintrocknen nicht, dagegen können ihre Eier in trockenem Zustande längere Zeit entwickelungsfähig bleiben. Unter Wasser getaucht blieben zahlreiche Exemplare von *Tylenchus coffeae* und *Cephalobus* fünf Tage am Leben. An der als Schattenbaum gepflanzten *Erythrina lithosperma* wurde ein *T. coffeae* ziemlich ähnlicher Nematode, *T. erythrinae* sp. n., aufgefunden; der Schaden scheint gering.

Versuche Zimmermanns zur Bekämpfung von *Lecanium viride* hatten folgendes Resultat: gut bewährte sich eine 5% Lösung von grüner Seife, mit warmem Wasser hergestellter Tabaksextrakt gemengt mit 5% Lösung von grüner Seife, 5% Lösung von gelber eife; mit sehr wechselndem Resultat wirkten Kalkmilch, Petroleum-

emulsion mit grüner Seife, Sublimat, Tabaksextrakt; mehr oder weniger wirkungslos waren grüne Seife mit Kalk, gelbe Seife und Kalk, Kupferkalkbrühe, Alaun, Chinosol, warmes Wasser.

Auf die Versuche Zimmermanns zum Nachweise, daß die Kaffeepflanze unter zu intensivem Lichte leidet, ferner kurze Mitteilungen über Variationen an Kaffeefrüchten, polyembryonale Kaffeesamen, Unschädlichkeit kalkreichen Bodens, Blütenbiologie des Kaffees sei hier nur kurz verwiesen.

Ascochyta Coffeae P. Henn. fand Puttemanns (Relação dos fungos parasitarios observados nos hortos ensaios da Escola Polytechnica de S. Paulo 1905—1906. Extr. do Annuario da Esc. polyt. de S. Paulo para 1906) in S. Paulo, Brasilien, auf Kaffeeblättern; *Colletotrichum Elasticae* Zimm. Wurth (S. 1906, Nr. 6) zu Salatiga auf Java ebenfalls an den Kaffeeblättern, in der Regel jedoch nur auf bereits durch *Hemileia* abgetöteten Flecken. In Niederländisch Guyana (W. 1905, S. 10) tritt seit einigen Jahren an Liberiakaffee eine noch nicht genügend aufgeklärte wahrscheinlich parasitäre Wurzelkrankheit, auf.

Die Larve einer Zikade zerstört in S. Paulo (B. 1905, Nr. 11, S. 538) die Wurzeln der Kaffeebäume, namentlich wo die Kaffeeberge direkt in gerodetem Urwalde angelegt worden sind, der, wie es scheint, vorher dieses Insekt beherbergte.

Bei der Verwendung von Sublimat zur Desinfektion von Kaffeesaat (W. 1905, S. 30) zeigte sich, daß selbst eine 0,1 % Lösung bei 5—10 Minuten langem Eintauchen der Samen noch zu stark ist. Wenn auch eine größere Anzahl Samen keimte, so gingen die Pflänzchen doch nachträglich wieder zu Grunde; die Keimblätter entfalteten sich nicht richtig. Von den schließlich noch am Leben bleibenden hatte keine einzige Pflanze normale Blätter entwickelt.

3. **Kakao.** Bei Versuchen über den Einfluß der Schattenbäume kommt van Hall (B. W. 1906, Nr. 7) zu folgendem Resultat. Der Kakaobaum kann sehr gut das volle Sonnenlicht vertragen und ist dann sogar fruchtbarer. Der Nutzen der Schattenbäume liegt in der Bodenverbesserung durch Kühlhalten, Erhaltung und Neubildung von Humus, Lockerung des Bodens durch ihr Wurzelsystem und Anreicherung mit Stickstoff (Leguminosen). Ferner nützen sie als Windbrecher. Beim Verzicht auf Schattenbäume müssen diese nützlichen Dienste durch starke Düngung, Bodenbearbeitung, Zwischenpflanzung niedrig bleibender Gewächse ersetzt werden. Ob solch eine intensivere, kostpieligere, aber auch ertragreichere Kultur rentiert, hängt von lokalen Umständen ab.

Zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit in Niederländisch-Guyana hat van Hall (W. 1905, S. 8) das Bespritzen als wenig

vorteilhaft wieder aufgegeben. Günstigere Erfolge brachte ein starkes Beschneiden, das wie eine „wahre Verjüngung“ wirkte, Entfernen und Verbrennen der abgeschnittenen Zweigspitzen, und allmonatliches Bespritzen mit Kupferkalkbrühe, oder mit 4 % bis 6 % Kupfervitriollösung.

Durch Sturm litten nach Zehntner (S. 1905, S. 32) auf Ostjava die Kakaoplantagen sehr stark. Durch die Entwurzelung der Schattenbäume entstand Sonnenbrand; auch wurden die Kakaobäume selbst stark entblättert. Es stellten sich auch Pilzkrankheiten ein, z. B. *Diplodia*, bis zu den tiefsten Wurzeln vordringend.

Gegen die in Kamerun besonders heftig auftretende *Phytophthora*-Fäule wurden nach Busse (T. 1906, H. 4/5, S. 170 ff.) zahlreiche Bekämpfungsversuche mit Kupferkalkbrühe gemacht, aber ohne nennenswerten Erfolg. Bei der Bespritzung müssen in erster Linie Stamm und Äste, überhaupt das Fruchtholz mit den jungen Früchten berücksichtigt werden, da der Pilz auch auf der Rinde auftritt und von hier durch den Regen auf die tiefer sitzenden Früchte gespült wird. Schädliche Wirkungen der Kupferkalkbrühe auf den Baum hat man nicht wahrgenommen, auch nicht auf die Blüten. Eine Fortsetzung der Bespritzungsversuche ist wünschenswert, um die besten Zeiten für deren Anwendung auszuprobieren, da sie in Westindien recht gut gewirkt haben soll. Daneben wird die Vernichtung der Kakaoschalen empfohlen, da sich in ihnen die Dauerformen des Pilzes entwickeln. Zu diesem Zwecke könnte frisch gebrannter Kalk Verwendung finden, der aber schwer zu beschaffen ist, Eisenvitriol wirkt bei der Kompostierung durch die bei seiner Zersetzung frei werdende Schwefelsäure. Vermeilern würde die Aschenbestandteile am schnellsten wieder zugänglich machen, da die Kakaoschalen nur sehr langsam verrotten. Aber die Haupternte fällt in Kamerun in die Regenzeit; dagegen ließe sich allerdings durch Schutzdächer helfen. Die Bohnen von braunfauligen Früchten sind vor der Fermentation auszusondern, da sie störend wirken. Für den Kakaowurzelpilz, vermutlich einen dem *Agaricus melleus* verwandten Hutpilz, wirkt nach Busse (T. 1906, H. 4/5, S. 178) ein hoher Grundwasserstand disponierend. Da Ausheilung ausgeschlossen zu sein scheint, so empfiehlt es sich, befallene Bäume mit allen Wurzeln auszuroden.

Die Kakaorindenwanze, *Deimatostages contumax* Kuhlgatz (Zool. Anz. 1906, Nr. 1/2), in Westafrika einheimisch, fliegt nur schwerfällig, wird aber durch stärkere Winde verbreitet. An windstillen Orten schützt nach Busse l. c. eine 6 m breite Straße, ein breiterer Bach vor weiterer Ausbreitung. Die Vermehrung ist eine „ungeheuere“. Die Eier werden in Rindenrisse älterer Zweige und nach Kuhlgatz selbst in junges, lebendes Gewebe eingesenkt.

Stark befallene, namentlich jüngere Bäume bilden zahlreiche Wasserreiser, die erst in der Trockenperiode entfernt werden dürfen. Durch Absuchen der Bäume mit Leimruten, Verbrennen der abgeschnittenen, stark befallenen Triebe und gleichzeitiges Bespritzen mit Schweinfurter Grün läßt sich das Insekt mit Erfolg bekämpfen. Zum Spritzen empfiehlt Strunk (T. 1906, H. 11, S. 716—730) ganz besonders 1 % Schmierseifenlösung und Tabaksabkochung, letztere namentlich für die eingeborenen Farmer wegen ihrer leichten Beschaffung. Ein Zusatz zur Seifenlösung zum Zwecke der Arbeitskontrolle kann in Ockererde oder Bolus bestehen, Kalkmilch ist selbstverständlich ausgeschlossen, 0,1 % Schweinfurter Grün würde die Wirkung der Seifenlösung nachhaltiger machen, ist aber gefährlich. Der beste Zeitpunkt für das Spritzen ist der Beginn der Trockenzeit.

Gegen Engerlinge empfiehlt Busse l. c. als Ersatz für den in den Tropen weniger empfehlenswerten Schwefelkohlenstoff Kaliumsulfokarbonat, 300—600 g in 1—2 l Wasser gelöst pro Baum in 3—4 verschieden tiefe, dem Alter des Baumes und der mutmaßlichen Länge der Wurzeln angepaßte Löcher verteilt; gegen die Hamsterratte, *Cricetomys gambianus*, Vergiften mit weißem Arsenik.

Als ziemlich harmlos erwähnt Busse eine Blattlaus, *Toxoptera theobromae* H. Sch., die jungen Blätter kräuselnd, eine an den Früchten saugende Wanze *Bathycoelia thalassima* H. Sch., eine dunkelrote und eine porzellanweiße, flach kegelförmige, an jüngeren Zweigen sitzende Schildlaus, *Ceroplastes theobromae*, die rote, und die weiße *C. Bussei* Newstead, ferner eine braune, den flachen Rindenhöckern außerordentlich ähnliche, *Hemilecanium theobromae* Newstead, an Früchten und Fruchtstielen die wegen ihrer Absonderung als Schmierlaus bezeichnete Schildlaus *Stictococcus sjostedti* Cockerell.

4. **Chinarinde.** Von einer Überwucherung und Erstickung von Cinchonakeimpflanzen durch einen Schleimpilz, *Stemonitis* sp., berichtet Wurth (S. 1905, Nr. 3) aus Ostjava.

Thrips an jungen Chinabäumen bekämpft man nach Zehntner (I. S. 1905), indem man die am stärksten befallenen kappt, an den anderen von außen nach innen auf den Saatbeeten vorgehend die befallenen Blätter abpflückt und alles verbrennt, wenn nötig das Verfahren wiederholend. Außerdem wurde *Tetranychus bioculatus* beobachtet, rote Flecke an den Blättern verursachend.

5. **Kautschuk.** *Castilloa elastica* wird in Kamerun nach Busse (T. 1906, H. 4/5, S. 186) sehr stark durch einen Bockkäfer, *Inesida leprosa*, geschädigt. Dagegen werden Einspritzungen von Schwefelkohlenstoff oder Terpentin in die Bohrlöcher empfohlen. An *Kickxia* tritt auch dort und an der Goldküste eine Motte, *Glyphodes ocellata* auf, dagegen wird mit Erfolg mit Schweinfurter Grün gespritzt.

Ein Bockkäfer, *Phrystola coeca*, nagt die Rinde der Zweige an und bohrt sich dann ins Holz ein. Der Schaden ist groß, wenn er zur vollständigen Ringelung führt. Blattflöhe, *Psylla* sp., verursachen Blattgallen.

6. **Baumwolle.** Die Baumwollkultur hat nach Busse (T. 1906 H. 4/5. S. 202) in Togo gute Aussichten, wenn ihr die notwendige Sorgfalt gewidmet wird. Auftretende Pilzkrankheiten sind auf ungünstige Witterungsverhältnisse im Jahre 1904, Trockenheit mit Nebelperiode im Spätsommer und sehr schlechte Bodenverhältnisse auf einem Teile der Versuchsfelder zurückzuführen. Sie lassen sich nach Ansicht des Verf. nur durch die Züchtung widerstandsfähiger Sorten erfolgreich bekämpfen, wie dies überhaupt das Hauptziel bei der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten in der Landwirtschaft der Eingeborenen werden muß. *Uredo Gossypii* wurde nur einmal auf Sea-Islandbaumwolle beobachtet, vermutlich aus Amerika, etwa West-Indien eingeschleppt, neuerdings auch auf Neu-Guinea beobachtet. Von dem Wurzelfraß — vielleicht durch eine Elateride, aber bis jetzt nicht weiter aufgeklärt — hat die eingebürgerte Sea-Islandbaumwolle viel weniger zu leiden als die neu eingeführte Uplandbaumwolle. In den Stengeln erkrankter Baumwollpflanzen wurden wiederholt Larven, Puppen und ausgewachsene Tiere eines kleinen Borkenkäfers, *Tomicus* sp., gefunden. Die unreifen Früchte der Uplandbaumwolle sticht eine Schmetterlings-Larve, der ägyptische Baumwollwurm, *Earias insulana*, an, auch in Deutsch-Ostafrika, in Britisch-Ostindien Spotted-Bollworm genannt. Da er nach Robinsons Ansicht auch den Mais befällt, so wird dieser als Fangpflanze in Aussicht genommen, ebenso Cow-pea, *Vigna Catjang*. Die stellenweise massenhaft auftretenden Rotwanzen, *Dysdercus* sp. (Kuhlgatz, Mitt. a. d. Zool. Mus. Berlin III, 1. 1905), sollen die unreifen Kapseln und Samen anstechen und aussaugen, und die Baumwolle durch ihre Exkremente entwerten. *D. superstitiosus* bevölkert in Togo und Kamerun die verschiedenartigsten Pflanzen der Wildnis, weit entfernt von den Baumwollpflanzungen, namentlich auch den Kapokbaum, *Ceiba pentandra*. Die in den Mittelmeerländern und ganz Afrika verbreitete kleine graue Baumwollwanze, *Oxycarenus hyalinipennis*, soll ebenfalls die Baumwolle beschmutzen. Die Vermehrung von Blattläusen ist sehr von der Witterung abhängig, so nahmen sie in einer Pflanzung in Deutsch-Ostafrika 1903 im Juni in gefahrdrohender Weise überhand, ähnlich in den letzten Jahren in Ägypten im August und September. Mit Erfolg wurde dagegen Tabakabkochung und Kerosinseifenemulsion verwendet. Der berüchtigte mexikanische Baumwollrüsselkäfer, *Anthonomus grandis*, wurde bis jetzt in Togo nicht beobachtet. Es empfiehlt sich Desinfektion amerikanischen Saatguts mit

Schwefelkohlenstoff und Sperrung Togos für amerikanische Baumwollsaat, „wenn ein dringendes Bedürfnis zur Einführung nicht mehr vorliegt". Eine Schildlaus, *Chionaspis aspidistrae* Cooley *gossypii* nov. var. Newstead, verursacht keinen sichtlichen Schaden in Togo.

In S. Paulo, Brasilien, beobachtete Puttemanus (Relaçao S. 6) *Uredo Gossypii* Lag., *Phyllosticta* sp. und *Cercospora gossypina* Cke. an den Blättern verschiedener Baumwollarten.

7. **Tabak.** Die schlimmste Tabakkrankheit auf Java und Sumatra ist nach Raciborski und Jensen[1]) die durch *Phytophthora Nicotianae* de Haan verursachte Sämlingskrankheit, Stengel- und Blattfäule. Während in Deli auf Sumatra die Sämlingskrankheit großen Schaden anrichtet, tritt diese in den Vorstenlanden ganz zurück, weil dort die Saat in die Trockenzeit fällt. Am schlimmsten ist dort die Stengelfäule. Sie wird in erster Linie durch die im Boden längere Zeit ausdauernden Oosporen übertragen, aber auch durch Verschleppung aus den Saatbeeten. Die Blattkrankheit wird in erster Linie durch Regen und Wind verbreitet. Die Sämlingskrankheit läßt sich erfolgreich durch Spritzen der Blätter und Desinfektion des Bodens mit Kupferkalkbrühe bekämpfen, die Stengelkrankheit nicht. Zu diesem Zwecke müssen die erkrankten Pflanzen sorgfältig mit den Wurzeln und der anhaftenden Erde ausgehoben und vernichtet werden. Die Stelle wird nach Raciborski durch Entwicklung von Ammoniak mit Hilfe von 50—100 cc einer 10%igen Ammoniumsulfatlösung, die auf eine Hand voll mit der Erde vermengten gebrannten Kalk gegossen wird, erfolgreich desinfiziert. Die umstehenden Pflanzen werden am Wurzelhals mit ca. 100 cc Kupferkalkbrühe begossen. Durch Weiterzucht vom Samen einzelner inmitten kranken Tabaks gesund gebliebener Pflanzen soll eine gegen die Phytophthora widerstandsfähige Sorte gezüchtet werden.

„Auf Java kommen Krankheiten der Keimpflanzen sehr vielfältig vor, wenn diese unter ungünstigen Verhältnissen aufwachsen. Verschiedene Pilze verursachen übereinstimmende Krankheitserscheinungen": *Pythium* sp., vermutlich *P. vexans* de By, befällt auch Keimpflanzen von *Haematoxylon campechianum, Botrytis cinerea* und eine Sklerotienkrankheit, vielleicht identisch mit der „Wurzelfäule".

An ausgewachsenen Blättern junger Pflanzen und größerer Keimpflanzen verursacht *Cercospora Nicotianae* Ell. et Ever. Flecke, ohne großen Schaden anzurichten.

Blattkrankheiten unbekannter Ursache: eine der Mosaikkrankheit ähnliche mit kreisförmigen, abwechselnd weißen und grünen

[1]) Onderzoekingen over Tabak in de Vorstenlanden, Overdrukken uit de „Verslagen omtrent den staat van's Lands Plantentuin te Buitenzorg." Batavia 1905.



Zonen auf den Blättern; in ersteren fehlt das Palisadenparenchym. „*Kroepoek*“ mit dunkelgrünen, gekräuselten Flecken, meist in der Umgebung der Blattnerven, hier findet sich auf der Blattunterseite Palisadenparenchym; bei der Mosaikkrankheit entwickelt sich stellenweise das Palisadengewebe plötzlich stärker. Schmale Blätter mit unsymmetrisch zu beiden Seiten des Mittelnervs entwickelter Spreite werden vermutlich durch Ernährungsstörungen veranlaßt. „Blattpockenkrankheit“ tritt nur selten auf. Die Kräuselkrankheit ist nicht erblich. In Deli und einige Jahre auch in den Vorstenlanden machte sich eine Blattkrankheit bemerkbar mit kaum sichtbaren Blattflecken, die dann vertrocknen und schließlich Löcher bilden. Sie werden wohl durch den Stich eines Insektes verursacht, vielleicht durch die kleine grüne Tabakswanze, *Leptoterna Nicotianae.*

Von größerer Bedeutung, aber auch noch unaufgeklärt ist die „Schleimkrankheit.“ Ob es sich hier um eine Bakterienkrankheit handelt ist noch unentschieden, ebenso ob sie durch Wasser oder beim Pflücken der Blätter übertragen werden kann. Von größter Wichtigkeit ist die Anzucht von Pflanzen mit kräftigem, gesundem Wurzelsystem. Die mangelhafte Salpeterbildung in den unteren Bodenschichten muß durch Bodenbearbeitung und Düngung verbessert werden.

Für die Bekämpfung der Mosaikkrankheit ist die Beobachtung von Bedeutung, daß die Virulenz des Saftes kranker Pflanzen erlischt, wenn er 4—5 Tage den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. So kann vielleicht wenigstens die oberste Erdschicht in den Keimbeeten durch das Sonnenlicht desinfiziert werden, wenn man sie in Zwischenräumen von 5—6 Tagen umarbeitet.

Die vorliegende Arbeit enthält noch eine Reihe interessanter und wichtiger Untersuchungen über die Keimung der Tabakssamen, Wachstum unter farbigem Licht, Veredelung durch Bastardierung, Abhängigkeit des guten Brandes von Chlor- und Aschengehalt des Blattes, Tabaksfermentation u. a. m., worauf wir aber hier nicht weiter eingehen können.

8. **Pfeffer.** In Ost- und Mitteljava tritt nach Zehntner (B. S. 1905, Nr. 1/2) namentlich an den fruchttragenden Ranken eine Krankheit auf, bei der die Blätter gelb werden, welken und schließlich unter braunschwarzer Verfärbung absterben, ohne aber abzufallen. Schließlich gehen die Stengel und selbst die Wurzeln zu Grunde; manchmal treiben sie aber auch wieder aus. Von den Gefäßen beginnend werden die ganzen Stengel von einem dunkelbraunen Mycel durchwuchert, daneben finden sich dickere, aus fast kugeligen Gliedern zusammengesetzt, mit zahlreichen, kleinen Öltropfen gefülltte, hellere, damit wohl in Verbindung stehende Pilzfäden. Ob der, wie es scheint,

auch schon von Zimmermann (Teysmannia 1901, XII, S. 648) beobachtete Pilz die Ursache der Krankheit darstellt, ist noch nicht sicher.

Heterodera radicicola veranlaßt ein Absterben des Pfeffers dadurch, daß dieses Älchen den Fäulnisorganismen das Eindringen in die Wurzeln ermöglicht. Die Ählchenkrankheit tritt über weite Strecken auf; Pfeffermüdigkeit, die Stengelkrankheit mehr vereinzelt.

Bei einer anderen Krankheit in Mitteljava verfärben sich Stengel und Blätter lichtgelb; letztere hängen schlaff herunter, bräunen sich dann und fallen ab. In den Wurzeln enthalten die Gefäße braune Schleim- oder Gummimassen. Schließlich gehen die Ranken zu Grunde. Die Ursache ist noch nicht klargestellt; Wurth vermutet irgend welche schädliche Stoffe im Boden. Es handelt sich vielleicht auch des öfteren um eine Altersmüdigkeit der Ranken, die manchmal schon 20—25 Jahre in Kultur sind, während viele Ranken bereits im 7. Lebensjahre zu Grunde gehen.

9. **Gemüsepflanzen u. s. w.** Über eine größere Anzahl in S. Paulo an Gemüsepflanzen u. a. auftretende parasitäre Pilze berichtet Puttemans (Relação): *Cercospora Asparagi* Sacc. an *Asp. officinalis*; *Uromyces Fabae* de Bary an *Faba vulgaris*; *Oidium erysiphoides* an *Cucurbita moschata*; *Phyllosticta* sp. und *Cercospora* spec. an *Fagopyrum esculentum*; *Cercospora beticola* an *Beta vulgeris*; *Cystopus Convolvulacearum* Otth. et Speg. und *Phyllosticta Batatae* Thüm. an *Ipomaea Batatas*; *Alternaria Brassicae* Sacc. an *Brass. oleracea*; *Septoria Lycopersici* an *Lycop. esculentum*; *Cystopus Portulaccae* Lev. an *Port. oleracea*; *Isariopsis griseola* Sacc., *Uromyces appendiculatus*, *Erysiphe communis* und *Colletotrichum Lindemuthianum* an *Phaseolus* sp. (Sobreuma molestia do feijoeiros S. Paulo 1906); *Gloeosporium* sp. und *Cercospora ricinella* auf *Ricicnus communis*; *Cercospora Sesami* Zimm. an *Sesamum indicum*.

10. **Obst- und sonstige Nutzbäume.** Kokospalmen werden in Togo nach Busse (T. 1906, Nr. 4/5 S. 217) stark von einer weitverbreiteten Schildlaus, *Aspidiotus destructor* Sign., befallen und sehr erfolgreich bekämpft durch ein Marienkäferchen, nahe verwandt mit *Chilocorus discoideus*. In Togo leidet der wertvolle Nutzholzbaum *Chlorophora excelsa*, Omdumbaum, sehr stark an Zweiggallen; auch in Ostafrika an den wilden Bäumen beobachtet. Die jungen Bäumchen gehen an den durch eine *Psylla*-Art hervorgerufenen Gallen großen Teils ein. In S. Paulo, Brasilien, hat Puttemans (Um fungo novo causador da ferrugem da Jaboticabeira, S. Paulo 1906) am Jaboticababaum, *Myricaria Jaboticaba* Berg, einen neuen Rost an den Früchten aufgefunden: *Uredo Rochaei* Puttemans; an *Eriobotrya japonica Leptosphaeria Puttemansii* Maublanc und *Pestalozzia longiaristata* Maublanc, beide an den Blättern; an *Ceratonia Siliqua* L. *Pestalozzia Ceratoniae* Maublanc; auf den Blättern von *Ficus Carica* L. finden sich *Uredo*

Fici Cast. und *Phyllosticta sycophila* Thüm.; von *Morus nigra* L.: *Phleospora Mori* Sacc.; *Prunus Persica*: *Puccinia Pruni, Exoascus deformans, Monilia fructigena* an den Früchten; *Pirus Malus* mit *Fusicladium dendriticum* und *Macrosporium Puttemansii* P. Henn. an den Blättern; *Psidium pomiferum*: *Puccinia* (*Psidii* Wint.?) und *Gloeosporium* (*fructigenum* Berk.?) an den Früchten; auf *Cedrela fissilis* Vell.: *Phyllachora Balansae* Speg. an den Blättern; an *Machaerium lanatum* Tul., dem Jacarandabaum: *Cocconia Machaerii* P. Henn. an den Blättern (Puttemans Relação).

11. **Zuckerrohr.** Die Serehkrankheit wird von Hein (Hypothesen en Ervaring omtrent de Serehziekte, overgedruckt uit het Archief v. d. Java-Suikerindustrie 1906) auf Grund langjähriger praktischer Erfahrung und unter Berücksichtigung der Ansichten aller Forscher, die sich seither schon damit beschäftigt haben, einer kritischen Betrachtung unterzogen, die zu dem Schlusse führt, daß die Krankheit parasitärer Natur ist, wenn es auch bis jetzt nicht gelungen ist, den Parasiten ausfindig zu machen. Von den dafür sprechenden Gründen seien kurz folgende angeführt. Die Serehkrankheit ist erst seit 1882 bekannt und hat sich seitdem langsam auf Java von Westen nach Osten ausgebreitet. Gesunde Stecklinge liefern auch gesundes Rohr. Aber schon in der folgenden davon abstammenden Generation kann die Krankheit so heftig auftreten, daß eine völlige Mißernte die Folge ist. Die Krankheit hat meist in der zweiten Generation schon ihre größte Heftigkeit erreicht. Viele von auswärts importierte, dort serehfreie Zuckerrohrvarietäten erkranken alsbald. Die Vorzüge des aus dem Gebirge bezogenen Pflanzmaterials beruhen darauf, daß das Gebirge noch ziemlich serehfrei ist; doch auch hier hat die Krankheit schon Eingang gefunden. Die Kulturbedingungen sind dort nicht günstiger für das Zuckerrohr, dagegen scheint sich die Krankheit nicht so leicht ausbreiten zu können. Allerlei Einflüsse, die in einer gewissen Gegend eine heftige Sereherkrankung hervorrufen, haben in einer anderen keinerlei derartige Folgen, weil die letztere noch serehfrei ist. F. Noack.

Referate.

Ehrenberg. Die Bewegung des Ammoniakstickstoffs in der Natur. Mitteilungen der landwirtschaftl. Institute der Universität Breslau, Bd. IV, Heft 1/2.

Die Abhandlung, welche die Mehrzahl der für die angewandte Pflanzenernährung und besonders die Agrikulturchemie in Betracht

kommenden „Ammoniakfragen“ behandelt, bietet insofern auch etwas Material für den Pflanzenpathologen, als, abgesehen von Fragen der Beeinflussung der Nitrifikationsbakterien durch verschiedene Durchlüftung und dergl., auch noch die Wirkung der verschiedenen, bei der sogenannten „Konservierung“ der tierischen Dünger angewandten Mittel auf die Mikroflora dieses Mediums, also besonders Pilze wie auch Bakterien, an einem Beispiele behandelt werden.

Eher der Erwähnung wert mag jedoch die Beobachtung einer erheblichen Schädigung von Gefäßpflanzen durch Düngung mit Ammoniumsulfat sein.

Es handelte sich um mit sterilisiertem Sande beschickte Vegetationsgefäße, die Hafer trugen und außer den sonst notwendigen Pflanzennährstoffen als Stickstoffdüngung Ammoniumsulfat in verhältnismäßig nicht hoher Gabe, sowie außerdem wenig kohlensauren Kalk, 0,04 % vom Gewicht des Füllungsmaterials, erhalten hatten.

Bei größeren, wie bei geringeren Stickstoffgaben stellten sich schwere Krankheitserscheinungen ein, die teilweis sogar zum völligen Eingehen der Pflanzen führten. Als Ursache konnte Ätzwirkung des durch Umsetzung mit dem kohlensauren Kalk des Sandes frei werdenden Ammoniaks auf die Wurzeln erkannt werden, die vielfach überhaupt jede Wurzelentwicklung hemmte, und durch Fehlen der Nitrifikationserreger, beziehungsweise Unterbleiben ihrer Tätigkeit sich erklärte. Da durch größere Gaben von Ammoniumsulfat, sowie auch durch andere Schädigungen unter Umständen auch in nicht sterilisiertem Boden die Tätigkeit der Nitrifikationserreger zurückgedrängt werden kann, ist als Folge namhafter Ammoniumsulfatgaben an Gefäßpflanzen in absorptionsschwachem, kalkhaltigen Boden unter Umständen auch ohne Sterilisation das Unterbleiben der Nitrifikation und im Anschluß daran Schädigung der Wurzeln durch Freiwerden von Ammoniak möglich. Autorreferat.

Brizi, U. Ulteriori ricerche intorno al Brusone del riso compiute nell'anno 1905. (Weitere Untersuchungen über die Brusone-Krankheit des Reises.) In: Annuar. Istituz. Agraria A. Ponti, vol. VI, Milano 1906. 5. A. 45 S. (mit 3 Taf.).

Die im vorigen Jahre angestellten Versuche, die bei den Reispflanzen als „Brusone“ bekannte Krankheit künstlich und ohne Mitwirkung von Parasiten (vergl. d. Zts., XVI, 154) hervorzurufen, wurden auch 1905 an 50 Pflanzen wiederholt, wobei drei verschiedene Reisvarietäten gewählt wurden. Die Versuchsergebnisse waren dieselben: wenn den Kulturflüssigkeiten keine Luft zugeführt wurde, trat Bräunung der Wurzeln, Fleckenbildung auf Blättern und Halmen, und darauf ein Verwelken der Pflanzen ein. Hin und wieder wurden

auf welkenden Pflanzen reichlich fruktifizierende Exemplare von *Piricularia Oryzae* bemerkt, die auf anderen erkrankten Individuen dagegen fehlten, und niemals auf den gesunden Kontrollpflanzen gefunden wurden. Eine Abänderung erfuhren diese Versuche bei einer zweiten Versuchsreihe, insofern als Verf. auch der Gegenwart von Algen in den Gewässern der Reisfelder Rechnung trug. Er fügte der Kulturflüssigkeit eine kleine Menge von Zygnemaen, Confervaceen und dergl. bei und, um diese lebend zu erhalten, leitete er vorsichtig einen schwachen Strom von Kohlendioxyd in die Gefäße ein. Da die grünen Pflanzen in der Flüssigkeit, bei Gegenwart von Licht, assimilieren konnten, wurde Sauerstoff in Freiheit gesetzt, welcher den Wurzeln zugute kam, sodaß die Pflanzen gesund blieben. Wurde aber durch Abhaltung des Lichtes die Assimilation verhindert, so zeigten die Versuchsobjekte binnen wenigen Tagen die gleichen krankhaften Erscheinungen wie die in luftfreier Nährflüssigkeit kultivierten Kontrollpflanzen. Damit übereinstimmend findet Verf., daß auf den Reisfeldern, wo viele Algen im Wasser wimmeln, die Reispflanzen gesund bleiben; dagegen zeigt sich längs der Reihen brusonekranker Reispflanzen keine Alge im Wasser oder nur sehr wenige. Allerdings gibt es auch Algen — wie die Charen u. a. — welche, wenn sie sich übermäßig vermehren, die jungen Pflanzen ersticken.

Das Jahr 1905 zeichnete sich durch ein nahezu völliges Ausbleiben des *Brusone* auf den Feldern aus, sodaß Verfasser seine Beobachtungen in der Natur nicht fortsetzen konnte. Allerdings hatte er vom 1. Juli bis zum 15. September ununterbrochen meteorologische Beobachtungen mitten auf einem Reisfelde angestellt. Aus diesen lassen sich interessante Schlüsse bezüglich der Temperatur der Luft und des Wassers ziehen; allein über die Krankheitserscheinung selbst konnten sie keine Aufschlüsse geben.

Durch Keimversuche und darauffolgende Kulturen im Laboratorium gewann Verf. ein genaueres Bild über das Wurzelsystem des Reises. Die Oberhautzellen der Wurzeln verkorken sehr bald und nur wenige Zellen behalten innerhalb der nur einige mm langen Zuwachszone die Durchlaßfähigkeit ihrer Wände. Wurzelhaare bilden sich in mäßig feuchter Erde reichlich aus, weniger in sehr wasserreichem Boden; in Wasser gewöhnlich gar nicht. Die Wurzeln wachsen im Wasser sehr rasch, langsamer im Erdboden. Bei guter Bearbeitung des Erdbodens vermögen jene bis über 80 cm tief einzudringen. Je tiefergehend und verzweigter das Wurzelsystem ist, desto üppiger zeigt sich der Wuchs der Pflanze und desto ertragreicher ist diese. — Im Freien angestellte Beobachtungen zeigten, daß auf gesunden Reisfeldern die Bedingungen für eine gedeihlichere Entwicklung der Pflanzenwurzeln gegeben waren; während die Pflanzen

der erkrankten Flächen nur ein kümmerliches Wurzelsystem aufwiesen.

Trotzdem *Piricularia Oryzae* auf kranken Reispflanzen nicht immer, und noch viel vereinzelter *Helminthosporium Oryzae* darauf zu finden ist, stellte Verf. Kulturversuche an, um künstlich die Infektion durch Pilze bei gesunden Pflanzen zu erhalten. Bei aller angewandten Vorsicht wurden an keinem der 50 Kulturobjekte die charakteristischen Infektions-Erscheinungen erzielt und nur derartige Veränderungen erhalten, daß man die beiden Pilzarten jedenfalls nicht für pathogen erklären kann. Auch wurden gelegentlich sechs verschiedene Bakterienformen als Epiphyten der Reispflanzen isoliert; darüber wird später Mitteilung gemacht werden.

Der Verf. ist daher der Ansicht, daß die *Brusone*-Krankheit der Reispflanzen bei den Wurzeln ihren Anfang nehme, indem diese infolge ungünstiger Lebensverhältnisse physiologisch verändert werden; gehindert an der regelmäßigen Atmungstätigkeit entwickeln sie eine intramolekulare Atmung, wodurch sie desorganisiert werden. Ein Parasitismus ist dabei ganz auszuschließen.

Die drei Tafeln bringen Phototypien von charakteristischen Kulturzuständen. Solla.

Wieler, A. Die Bedeutung der Luftanalyse für die Rauchexpertise. Sep. Jahresb. der Vereinigung für angewandte Botanik, 1906. S. 63.

Wieler führte in seinem Vortrag aus, daß das Leiden der Vegetation in größeren Städten auf den Säuregehalt der Luft, bedingt durch die technisch und hauswirtschaftlich erzeugten Rauchmengen, zurückzuführen sei. Es fehle aber vorläufig noch an dem genügenden Zahlenmaterial in Bezug auf die Konzentration des Säuregehaltes der Luft, und es sei anzustreben, in größeren Städten sowie Industriezentren, z. B. in Hamburg regelmäßige Luftanalysen anzustellen, also etwa 1 Jahr lang in 12- oder 24stündigen Abschnitten die Luft zu untersuchen. Erst wenn derartige während eines längeren Zeitraumes fortgesetzte Analysen einen Einblick in die Säureverhältnisse der Luft an verschiedensten Orten gestatten, darf man erwarten, eine befriedigende Erklärung für das Zurückgehen bezw. für das Eingehen der Vegetation in den Städten zu gewinnen; und von diesen Erfahrungen wird man auch für die Beurteilung der durch Hüttenrauch hervorgerufenen Schäden Nutzen ziehen können.

Knischewsky.

Aderhold, R. Das Karbolineum als Baumschutzmittel. (Vortr.) Deutsche Obstbauztg. 1906, Heft 22. Stuttgart.

Das Karbolineum, welches seit einigen Jahren als wirksam gegen

Baumkrankheiten wie Krebs, Brand, Gipfeldürre, Gummifluß etc. und gegen Baumschädlinge aller Art empfohlen wird, ist ein im wesentlichen aus Produkten der Stein- und Holzkohlenteerverarbeitung zusammengesetztes Gemisch. Die Herstellung ist außerordentlich verschieden (es gibt ca. 200—300 Karbolineumpräparate) und es scheint, daß man je nach dem Zweck verschiedene Sorten benutzen muß. (Als Bademittel für gesunde Bäume hält A. es für schädlich.) Zur Abtötung von Insekten ist ein dünnflüssiges Karbolineum, das möglichst viel Leichtöle (bis 180° übergehend) enthält, zu empfehlen; doch schützt es nicht gegen spätere Angriffe. Zur Behandlung von Wunden dagegen soll das Karbolineum zähflüssig, pech- oder asphaltreich sein. Die zweckmäßige Zusammensetzung wird dadurch erschwert, daß die Leicht- und Mittelöle zwar gerade sehr wirksam sind zur Vernichtung der Schädlinge, andererseits sind sie es, die die Rinde und ev. Knospen am meisten angreifen. Ferner wäre es wünschenswert, das Präparat so löslich in Wasser herzustellen, daß man es an die Bäume spritzen und so das mühsame Bestreichen vermeiden kann.

G. Wolff.

Brick, C. 8. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz vom 1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906.

Der erste Teil des Berichtes handelt von den Untersuchungen des eingeführten frischen Obstes und lebender Pflanzen und von den darauf gefundenen Schädlingen. Zu erwähnen ist daraus, daß bei 10,81 % der Äpfel die San José-Laus gefunden wurde. Dieser verhältnismäßig recht hohe Prozentsatz kann wohl zurzeit auf die südlichere Herkunft des nordamerikanischen Obstes gegenüber früheren Jahren zurückgeführt werden. Die übrigen Parasiten geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß.

Unter den Erkrankungen von Kulturpflanzen auf Hamburgischem Staatsgebiet und in der Umgebung war das Absterben junger Pflaumenbäume in Finkenwärder bemerkenswert, das zuerst im Mai 1905 beobachtet wurde. Es wurde dabei ein reichliches Auftreten des ungleichen Borkenkäfers, *Tomicus dispar* Fabr., festgestellt. Der Käfer bohrt sich durch die Rinde in das Jungholz ein und legt in den Fraßgängen seine Eier ab. Gleichzeitig wurde in dem befallenen Holze eine *Monilia* spec. gefunden, die vielleicht wesentlich an dem Absterben beteiligt ist. Im August wurden an den Bäumen große Mengen des kleineren runzeligen Obstbaum-Splintkäfers, *Scolytus rugulosus* Ratzbg. beobachtet, dessen Fraßgänge sich zwischen Rinde und Holz befinden. Zur gemeinsamen Bekämpfung der Schädlinge wurden folgende Maßregeln empfohlen: Tote und von den Käfern stark befallene Bäume sind herauszunehmen und zu verbrennen. Befallene junge Bäume sind nicht mehr zu retten. Stark ergriffene

Zweige sind herauszuschneiden und zu verbrennen. Die Wunden sollen mit Baumwachs oder Steinkohlenteer verstrichen werden. An schwächer befallenen Bäumen sind die Bohrlöcher durch Einschlagen von Holzstiften oder durch Zuschmieren mit Baumwachs oder Teer zu schließen. Ein dicker Anstrich aus frisch bereiteter Kalkmilch oder der Leineweberschen Mischung kann dem Anbohren vorbeugen.

In den Ulmenalleen der Stadt trat der große Ulmensplintkäfer *Scolytus Geoffroyi* Gze. auf und brachte stark befallene Bäume dem Absterben nahe oder verursachte vorzeitige Entlaubung. Die Bäume wurden gefällt, um weitere Infektion zu verhüten. An Kirsch- und Birnbäumen und Weißdornhecken wurden die Blätter von der Kirschblattwespe, *Eriocampa adumbrata* Klg., skelettiert. Klagen über die Blutlaus waren nur selten. Großen Schaden richteten die grauen Erdraupen der Wintersaateule, *Agrotis segetum* Schiff. bei Erdbeeren, jungem Grünkohl, *Primula obconica*, *Cyclamen*, *Chrysanthemum*, Nelken und Stiefmütterchen an.

In alten Buchenbeständen bei 100- und 200jährigen Bäumen trat eine Weißfäule auf. Ein 10—30 cm breiter Streifen am Stamme zeigte sich völlig entblößt von der Rinde; der freigelegte Holzkörper war von weißen Mycelhäuten bedeckt. An den beiden Rändern war die Längswunde von einem aus dem gesunden Stammteile hervorgehenden Längswulst eingefaßt. Daneben fanden sich noch vereinzelte entrindete Partien. Das Holz war von den weißen Streifen aus mehr oder weniger tief vermorscht. Als Urheber dieser Weißfäule sind mehrere Pilze zu bezeichnen, deren Fruchtkörper aus den Wunden herauswuchsen. *Agaricus (Pleurotus) ostreatus* Jacq.; *Stereum rugosum* Pers.; *Polyporus radiatus* (Sowerby) Fr.; *Polyporus adustus* (Willd.) Fr. Alle kranken Bäume waren mehr oder weniger mit der Buchenwollaus, *Cryptococcus fagi* besetzt, deren Larven in schmalen Längsrissen saßen oder den Stamm bis zu einer gewissen Höhe mit weißem, wolligem Filz bedeckten. Die genannten Pilze sind im allgemeinen nicht als besonders schädlich bekannt mit Ausnahme von *Polyporus radiatus*, den Rostrup in Dänemark als Urheber einer Weißfäule an Buchen beobachtete. Die Woll-Laus dagegen ist wiederholt als Schädling gemeldet worden. Durch das Saugen der Läuse entstehen in der Rinde gallenartige Bildungen und Längsrisse, zuweilen stellenweises Absterben und Abfallen der Rinde. Vielleicht waren die Läuse die primäre Ursache der Erkrankung; in den dadurch hervorgerufenen Wunden haben die Sporen der halbparasitischen Pilze günstigen Nährboden gefunden und sind dann weiter in die lebende Rinde und das Holz vorgedrungen. Ob noch andere Ursachen dazu beigetragen haben, hat sich nicht entscheiden lassen. H. D.

Sachregister.

C.

D.

L.

Q.

R.

S.

T.

U.

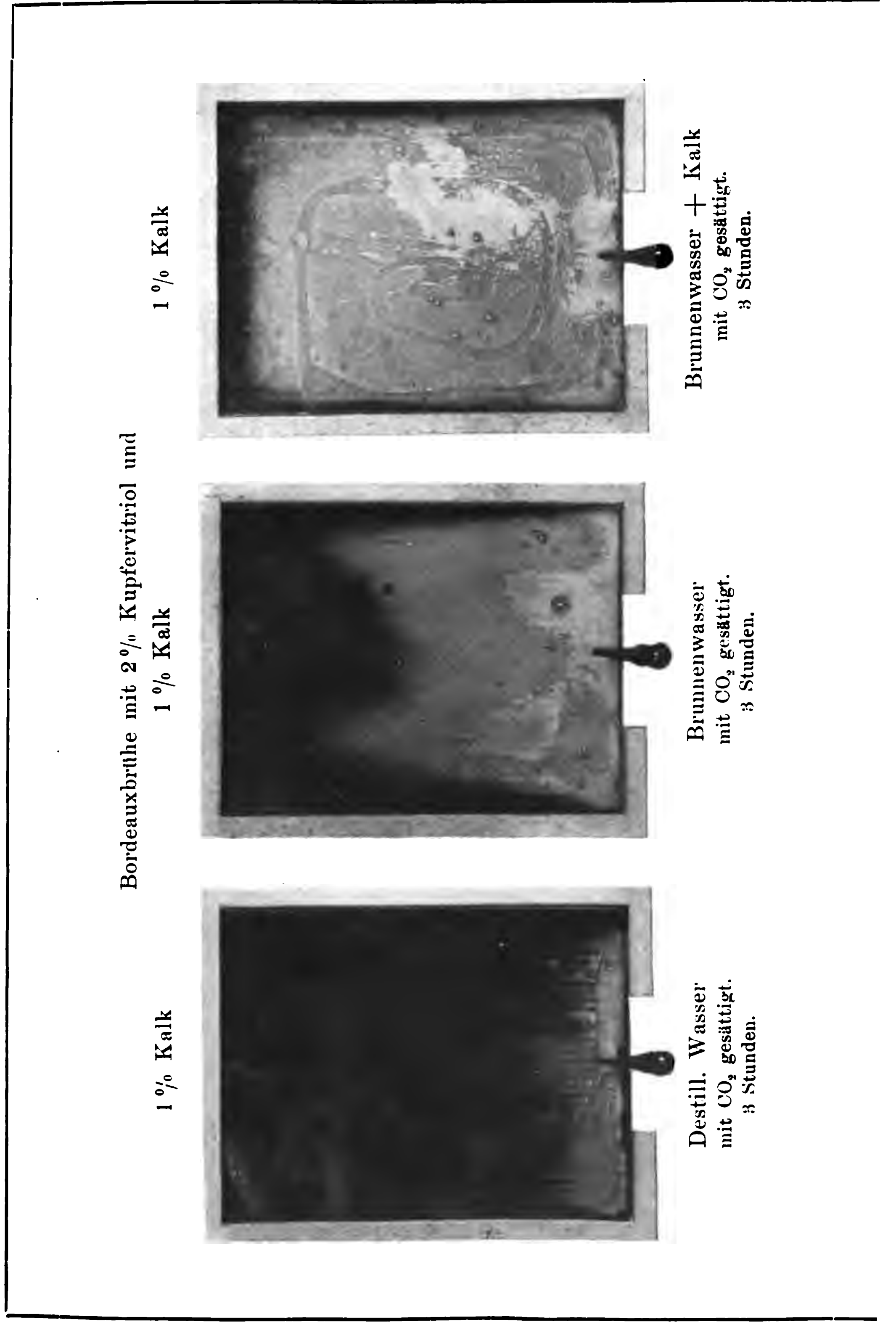
V.

W.

X.

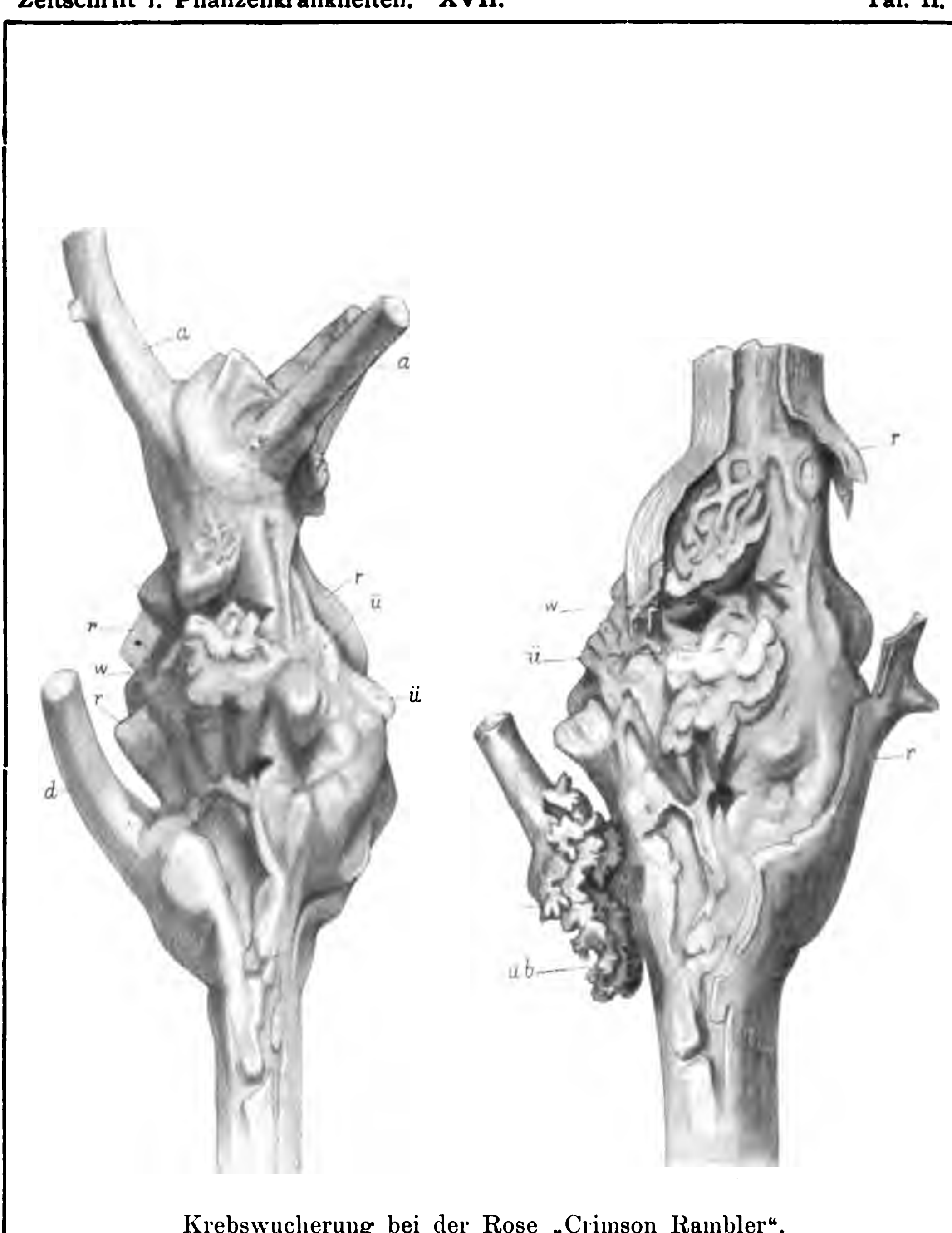
Y.

Z.



Kelhofer phot. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

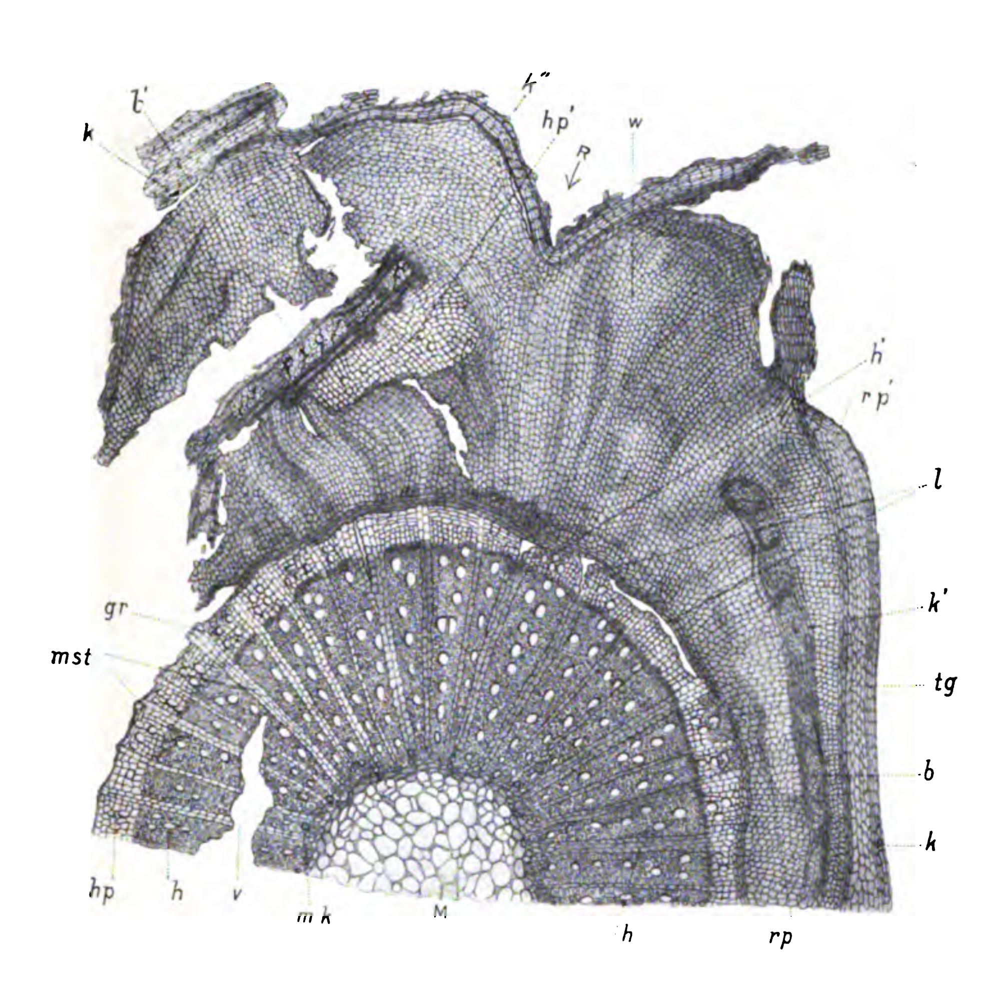
Haftfestigkeitsversuche kupferhaltiger Bekämpfungsmittel.



Krebswucherung bei der Rose „Crimson Rambler".

E. Lütke n. d. Nat. gez. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

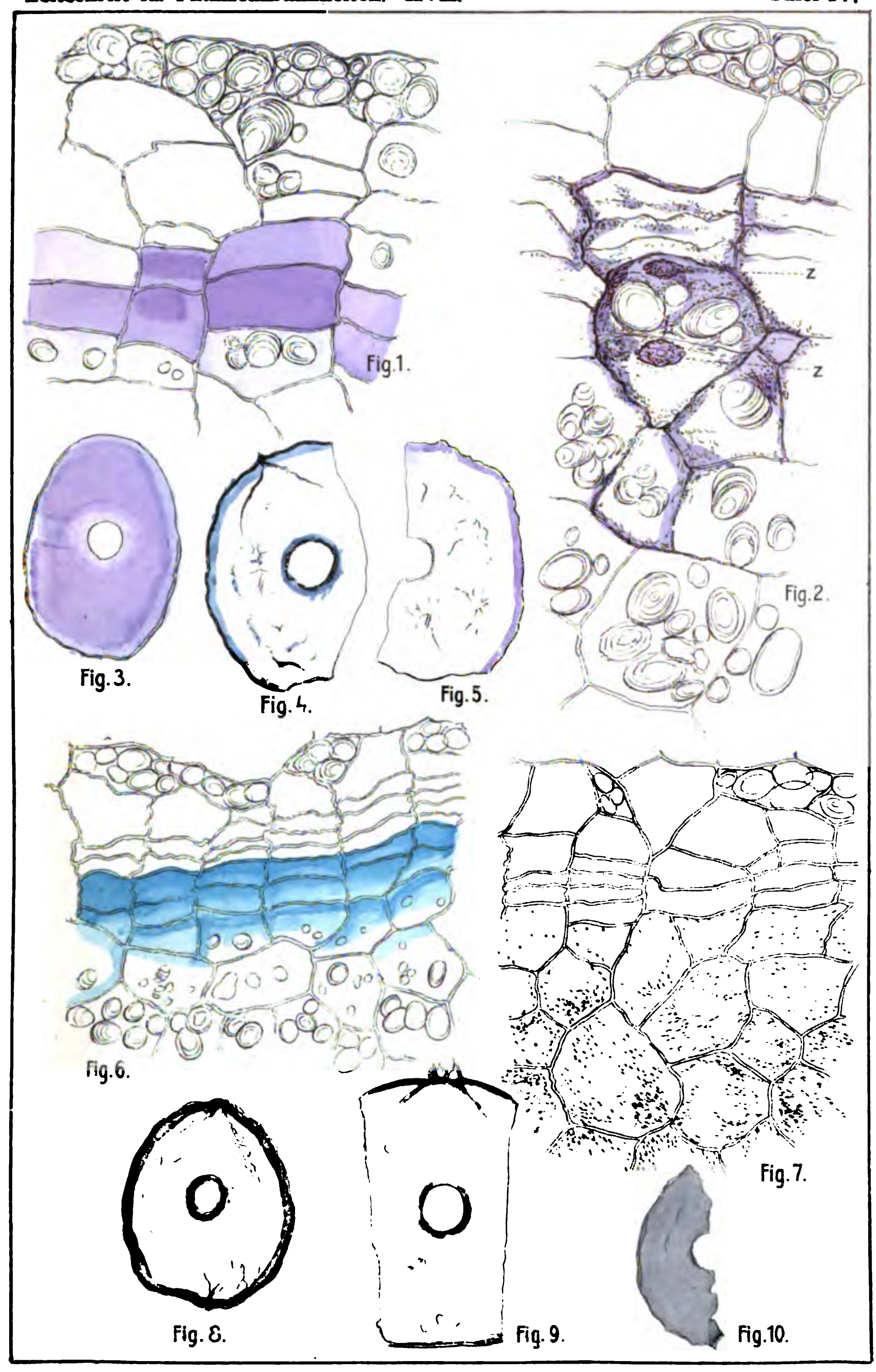
Rosenkrebs.



Querschnitt durch eine Krebsstelle von „Crimson Rambler".

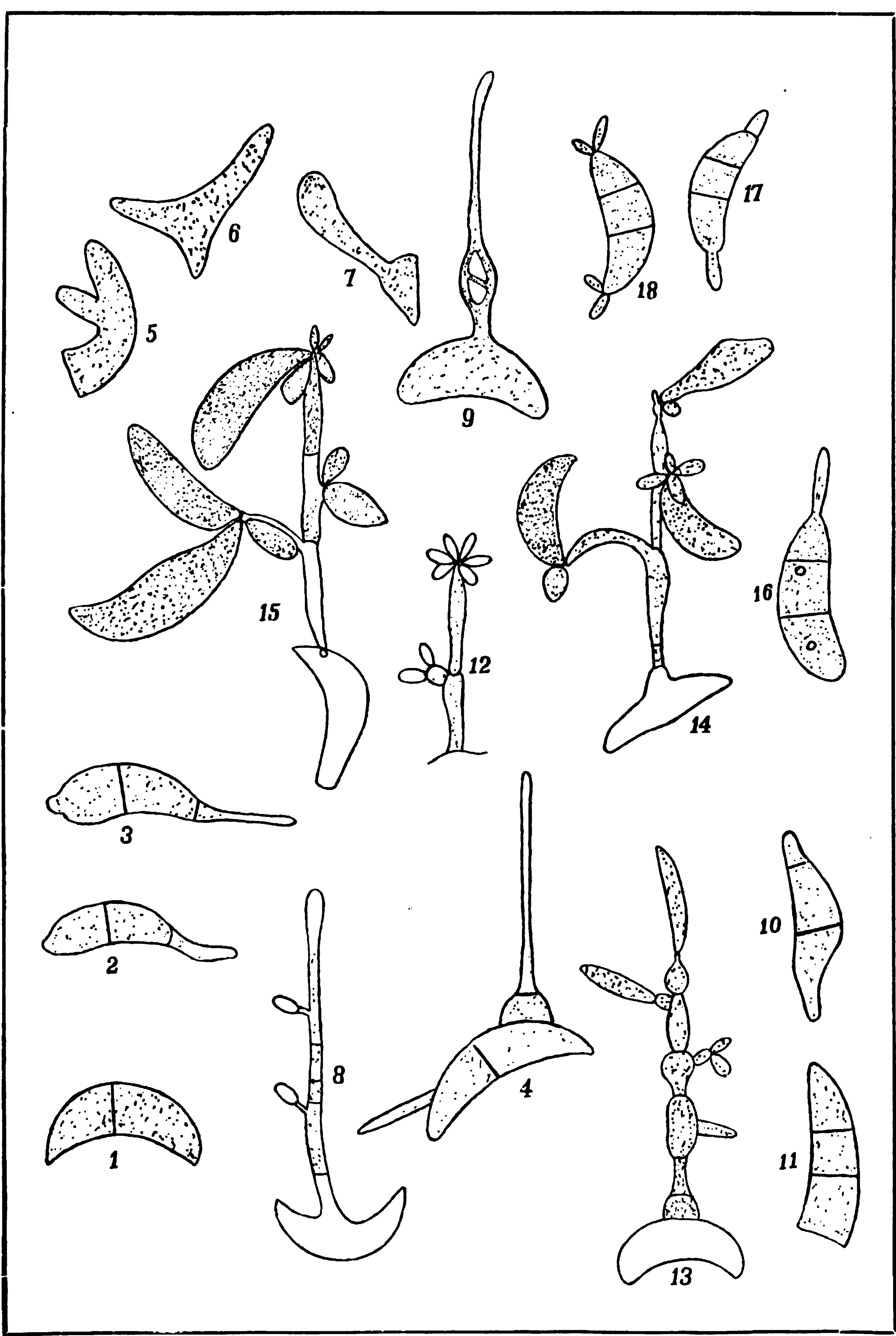
H. Detmann n. d. Nat. gez. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Rosenkrebs.



Grüss n. d. N. gez. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Färbungen durch Enzymbildung an der Kartoffelknolle.



Dr. Ewert gez. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart

Entwicklungsformen von Gloeosporium Ribis.

Vergrösserung von 1:1000.

Bekämpfung der Blattfallkrankheit der Johannisbeere, verursacht durch den Pilz „Gloeosporium Ribis".

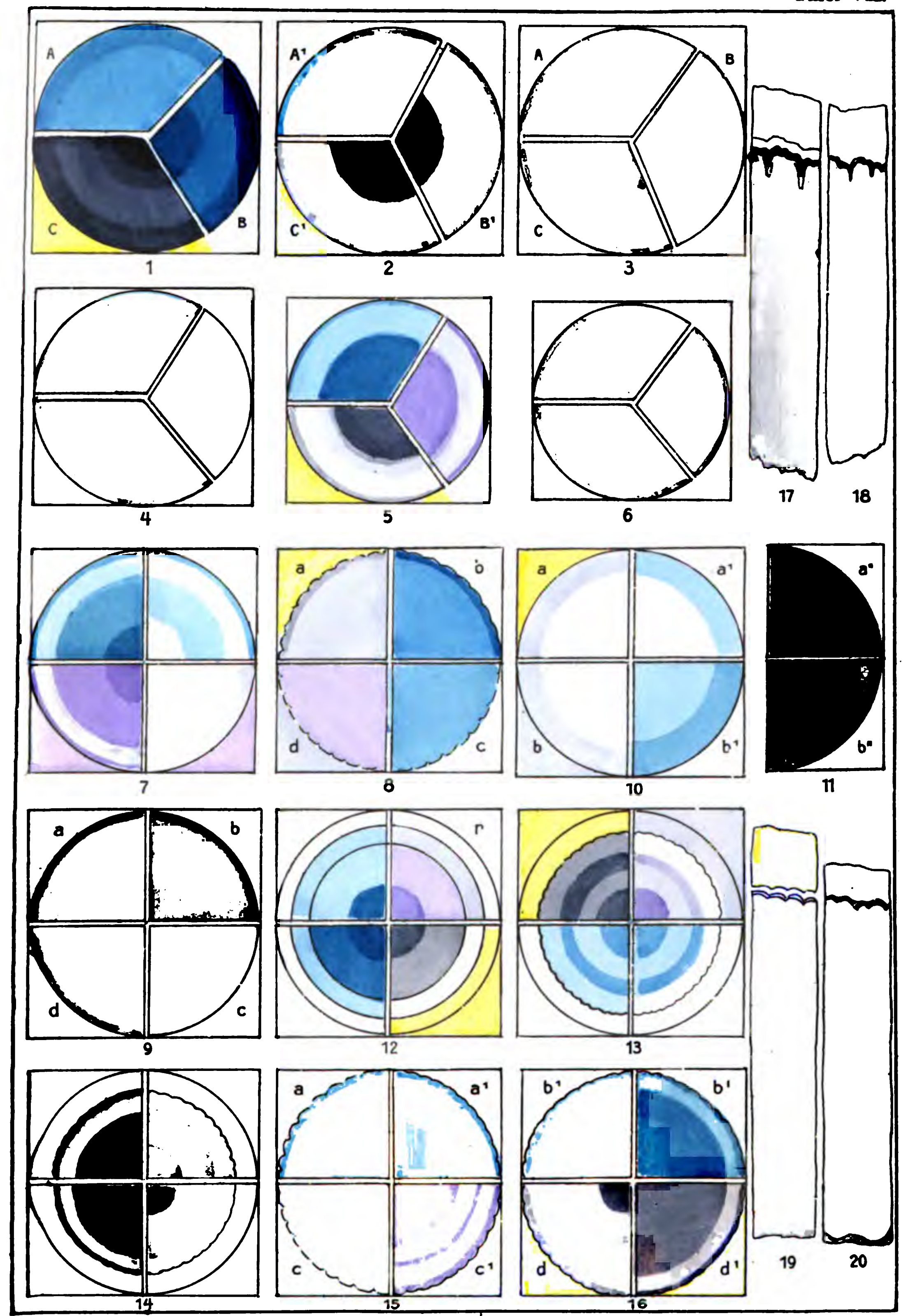


Grünspan 1%	**Bordeauxbrühe 4%**	**unbehandelt**	**Azurin 1%**
Mostgewicht: 44° n. Oechsle	48° n. Oechsle	31,5° n. Oechsle	40,5° n. Oechsle

aufgenommen Anfang Juli 1906.

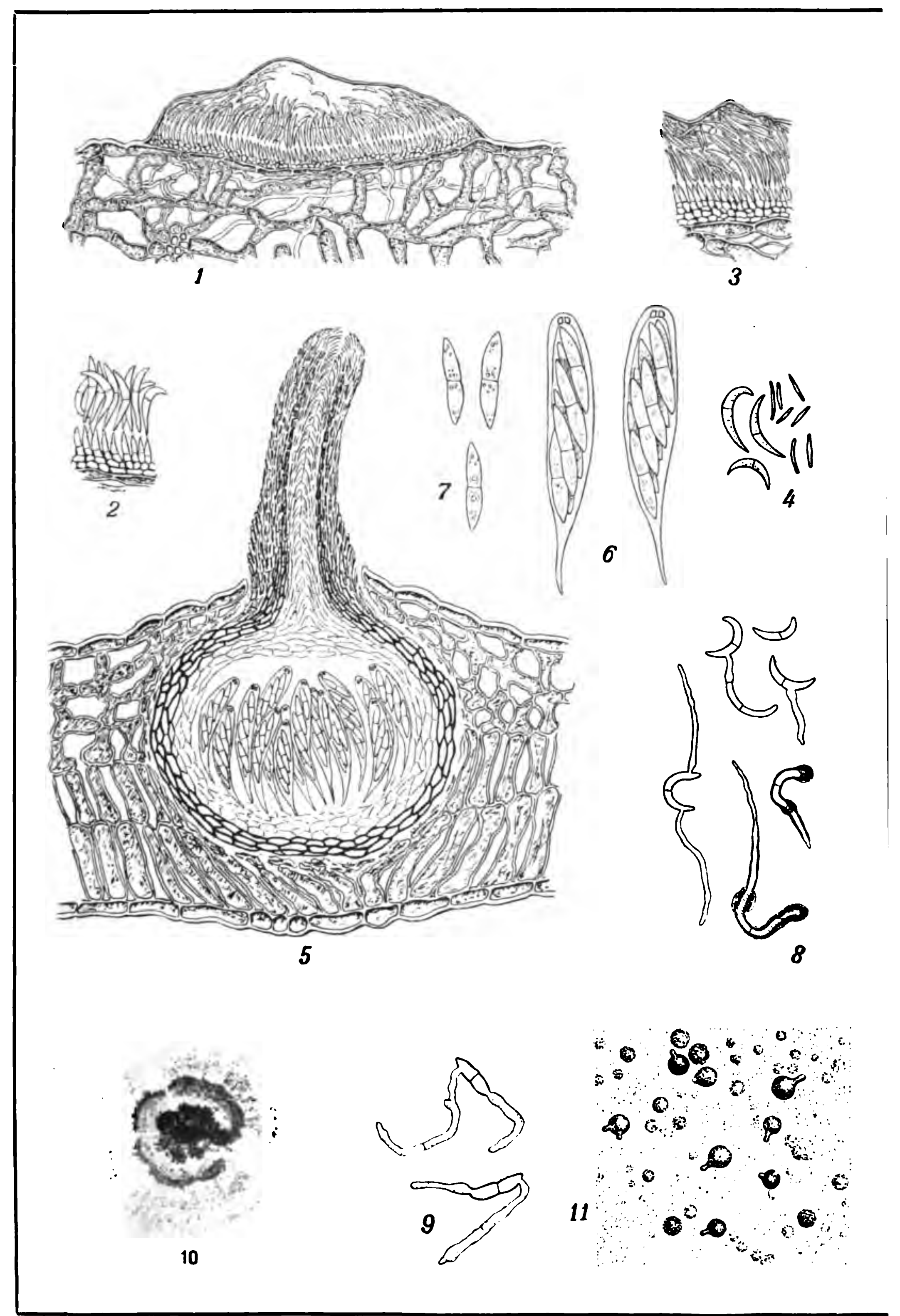
Dr. Ewert phot.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.



Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Kapillarisationsfelder des Zellsaftes aus der Kartoffelknolle.



Klebahn gez. u. phot.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

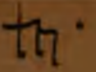
Gnomonia leptostyla
Conidienform: Marssonia Juglandis.



Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Drehherzige junge Kohlpflanzen.

phot. v. Quanjer.



Ausgabe 31. Januar 1908.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Organ für die Gesamtinteressen des Pflanzenschutzes.

Unter Mitwirkung

von

Prof. Dr. **Mc Alpine** (Melbourne), Prof. Dr. **Briosi** (Pavia), Prof. Dr. **L. Crié** (Rennes), Prof. Dr. **Cuboni** (Rom), Prof. Dr. **Dafert** (Wien), Prof. Dr. **Delacroix** (Paris), Prof. Dr. **Eriksson** (Stockholm), Prof. Dr. **Farlow** (Cambridge), Kais. Geh.-Rat Prof. Dr. **Fischer von Waldheim**, Exc. (Petersburg), Dr. **Fletcher** (Ottawa), Prof. Dr. **Galloway** (Washington), Prof. Dr. **Gennadius** (Athen), Dr. **Humphrey** (Baltimore), Prof. Dr. **O. Kirchner** (Hohenheim), Prof. Dr. **Klebahn** (Hamburg), Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **Kühn**, Excellenz (Halle), Prof. Dr. **v. Lagerheim** (Stockholm), Dr. **Laubert** (Berlin-Steglitz), Prof. Dr. **Ritter v. Liebenberg** (Wien), Prof. Dr. **E. Marchal** (Gembloux — Belgien), Prof. Dr. **Mac Owan** (Capetown), Prof. Dr. **O. Penzig** (Genua), Prof. Dr. **Pirotta** (Rom), Prof. Dr. **Charles Plowright** (Kings Lynn — England), Prof. Dr. **Prillieux** (Paris), Prof. Dr. **Ritzema Bos** (Wageningen), Prof. Dr. **Saccardo** (Padua), Prof. Dr. **Solla** (Pola), Prof. Dr. **Sorokin**, Wirkl. Staatsrat (Kasan), Dr. **Thiele** (Breslau), Prof. Dr. **DeToni** (Modena), Prof. Dr. **H. Trail** (Aberdeen — Schottland), Prof. Dr. **Treub** (Buitenzorg — Java), Direktor **Vermorel** (Villefranche), Prof. Dr. **Voglino** (Turin), Dr. Prof. **F. Went** (Utrecht), **Charles Whitehead** (Maidstone), Prof. Dr. **Zopf** (Münster)

herausgegeben von

Prof. Dr. Paul Sorauer.

(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 60.)

XVII. Band. 6. Heft.

Jahrgang 1907.

Stuttgart.

VERLAG von EUGEN ULMER.

Preis des Jahrgangs (6 Hefte) Mk. 15.—.

Inhalt des VI. Heftes.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Prospekt.

→ Jahrgang 1907. ←

Fühlings
Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

Unter Mitwirkung der Herren

Prof. Dr. Adametz in Wien; Prof. Dr. Aereboe in Bonn; Prof. Dr. Albert in Königsberg; Landwirt Alb. Arnstadt in Großvargula; Dr. M. Augstin in Berlin; Direktor Bachmann in Apenrade; Prof. Dr. A. Backhaus in Montevideo; Prof. Dr. Bode in Halle a. S.; Direktor H. Briem in Wien; Domänenrat E. A. Brödermann in Knegendorf; Prof. Dr. Buhlert in Oldenburg; Direktor Dr. Deitzmann in Bredstedt; Dr. Dettweiler in Rostock; Prof. Dr. Eber in Leipzig; Prof. Dr. Fruwirth in Hohenheim; Direktor Dr. B. Funk in Zoppot; Prof. Dr. Gerlach in Bromberg; Ökonomierat Gerland in Kassel; Prof. E. Groß in Liebwerd; Dr. Güntz in Weimar; Prof. Dr. E. Gutzeit in Königsberg; Prof. Dr. Hansen in Bonn; Geh. Ök.-Rat Prof. Dr. R. Heinrich in Rostock; Prof. Dr. Holdefleiß in Breslau; Prof. Dr. P. Holdefleiß in Halle; Amtsrat Hoppenstedt in Hannover; Prof. Dr. Howard in Leipzig; Prof. Dr. Immendorff in Jena; Geh. Hofrat Prof. Dr. Kellner in Möckern; Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Kirchner in Leipzig; Prof. Dr. Kirchner in Hohenheim; Med.-Assessor Dr. Klee in Jena; Prof. Dr. von Knieriem in Peterhof; Geh. Regierungsrat-Rat Prof. Dr. König in Münster; Prof. Dr. Krämer in Zürich; Oberlehrer Dr. Fr. Krantz in Döbeln; Prof. Dr. Kraus in München; Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Julius Kühn in Halle; Prof. Dr. Künnemann in Hannover; Prof. Dr. Lemmermann in Berlin; Kreistierarzt Liebener in Delitzsch; Direktor Dr. Lilienthal in Genthin; Rittergutsbes. F. v. Lochow in Petkus; Direktor Lohaus in Dinklage; Ökonomierat Fr. Lucas in Reutlingen; Domänenrat E. Meyer in Friedrichswerth; Professor Dr. Mitscherlich in Königsberg; Professor Dr. A. Morgen in Hohenheim; Privatdozent Dr. Max Müller in Berlin; Professor Dr. Rob. Müller in Liebwerd; Dr. Wilhelm Müller in Leipzig; Professor Dr. ing. Nachtweh in Hannover; Prof. Dr. Simon v. Nathusius in Jena; Generalsekretär Dr. E. Neumann in Magdeburg; Reg.- u. Ök.-Rat Oldenburg in Sondershausen; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Orth in Berlin; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Paasche in Berlin; Prof. Dr. Pfeiffer in Breslau; Ök.-Rat Plehn in Berlin; Prof. Dr. E. Pott in München; Prof. Dr. Puchner in Weihenstephan; Zuchtdir. Prof. Dr. Pusch in Dresden; Oek.-Rat Dr. O. Rabe, geschäftsführender Direktor der Landw. Kammer in Halle; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ramm in Berlin-Dahlem; Prof. Dr. Remy in Bonn; H. L. Rudloff in Genf; Direktor Dr. G. Rudorf in Quakenbrück; Prof. Dr. v. Rümker in Breslau; Dr. O. Schellenberger in Meißen; Professor F. Schindler in Brünn; Domänenpächter Schmidt in Ostrowo; Amtsrat Schrewe in Kleinhof-Tapiau; Prof. Dr. B. Schulze in Breslau; Prof. Dr. C. v. Seelhorst in Göttingen; Prof. Dr. Sering in Berlin; Prof. Dr. Sieglin in Hohenheim; Prof. Dr. Sorauer in Berlin; Prof. Dr. Steglich in Dresden; Geh. Ök.-Rat Otto Steiger in Leutewitz; Dr. Stieger in Berlin; Prof. Strebel in Hohenheim; Prof. Dr. Strecker in Leipzig; Prof. Dr. Stutzer in Königsberg; Prof. Dr. Tacke in Bremen; Dr. Tancré in Kiel; Kaiserl. Ökonomie-Rat Fr. W. Toussaint in Karlsruhe; Prof. Dr. Tschermak in Wien; Landw.-Lehrer Dr. R. Ulrich in Erding; Dr. Vogel in Bromberg. Prof. Dr. Wagner in Weihenstephan; Ök.-Rat Dr. Wegner in Norden; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Werner in Berlin; Prof. Dr. R. Westermeyer in Liebwerd; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fr. Wohltmann in Halle a. S., Ing. E. Wrobel in Großlichterfelde; Generalsekretär Kärn in Hildesheim u. namhafter anderer Herren der Theorie u. Praxis

herausgegeben von

Professor Dr. Wilhelm Edler,

Direktor des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Jena.

Monatlich 2 Hefte à 2—2½ Bogen. — Preis pro Quartal ℳ 3.—.

Inhaltsübersicht über den Jahrgang 1907 enthalten die folgenden Seiten.



Inhalts-Verzeichnis.

des Jahrganges 1907 von Fühlings landwirtschaftl. Zeitung (Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart).

Alphabetisches Sachregister.

